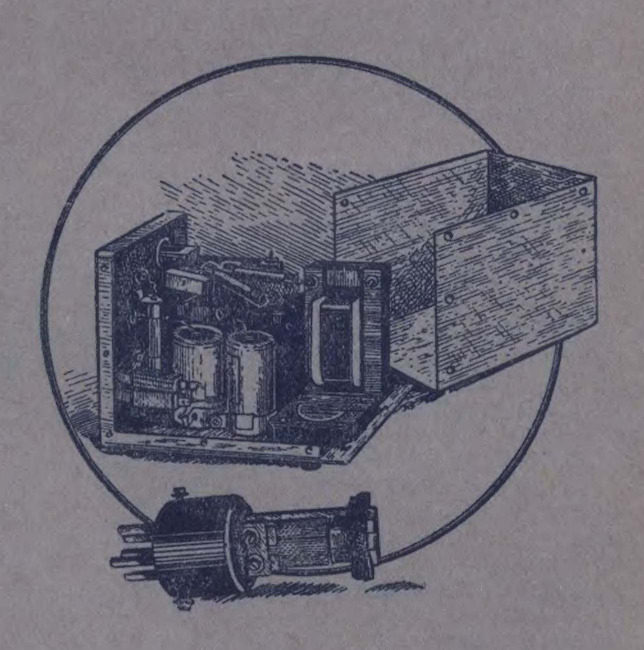
РАДИО ФРОНТ



15/16
1940

Содержание

Слушайте передачи для радиолюбителей „Радиочас"

„Радиочас" передается по воскресеньям, понедельникам и четвергам в 20 час. 30 мин. через радиостанцию РЦЗ.

По вторникам в 20 ч. 30 м. и субботам в 21 час через радиостанцию РЦЗ передаются уроки азбуки Морзе.

К сведению авторов

Рукописи, присылаемые в редакцию, должны быть написаны на машинке или четко от руки на одной стороне листа. Чертежи сдаются в виде эскизов. Каждый рисунок или чертеж должен иметь подпись. Редакция оставляет за собой право сокращения и редакционного изменения статей. В каждой статье должны быть указаны полностью фамилия, имя и отчество автора и точный адрес.

ВНИМАНИЮ ПОДПИСЧИКОВ
журнала „Радиофронт"

По всем вопросам, связанным с подпиской и экспедированием журнала (продление подписки, изменение адреса, неполучение номеров, высылка вышедших номеров, срок выхода номера и т. д.), следует обращаться в Бюро претензий Центральной подписной конторы „Союзпечать" — Москва, ул. Кирова, 26.

Адрес редакции журнала „Радиофронт" — Москва, Петровка, 12, телефон: К-1-67-65.

Пролетарии всех стран, соединяйтесь!

РАДИО ФРОНТ

ОРГАН ВСЕСОЮЗНОГО КОМИТЕТА ПО РАДИОФИКАЦИИ И РАДИОВЕЩАНИЮ ПРИ СНК СССР

№ 15/16 1940 г.

Год издания XVI

МАССОВЫЙ, НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЖУРНАЛ СОВЕТСКОГО РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА

Повседневно работать с активом

Радиолюбительское движение в нашей стране — движение массовое. Но только тот радиолюбитель является подлинным активистом, кто неустанно повышает свой технический уровень и участвует в укреплении и развитии советской радиотехники, советского радиохозяйства.

Наша страна имеет тысячи активистов, которые свои знания, инициативу, энергию отдают развитию советского радио.

Горьковские радиолюбители выдвинули предложение о создании цепочки для трансляций телевизионных передач из Москвы в Горький. Разрешение этой проблемы будет иметь не только научный интерес, но и большое практическое значение.

Радиолюбители Харькова обратились во Всесоюзный радиокомитет с просьбой оказать им поддержку в строительстве телевизионного центра. Они решили построить своими силами телевизионную аппаратуру системы инж. Брауде для демонстрации кинофильмов.

Радиолюбители Пленкин и Ширяев (Москва) производят систематические эксперименты по разработке укв аппаратуры. Они регулярно выезжают в лесные районы и изучают возможность применения укв в лесном хозяйстве. Комсомолец Смирнов (колхоз «Путь социализма», Горьковской обл.) радиофицировал колхоз и в общественном порядке наблюдает за работой радиоузла. Радиолюбитель Будников (Харьков) разработал метод борьбы с помехами радиоприему.

Таких примеров немало. Они говорят о том, что многие радиолюбители выполняют работу государственной важности, оправдывая на деле звание активиста-радиолюбителя.

Привлечение актива к повседневной работе с радиолюбителями — насущная обязанность каждого радиокомитета. Однако в большинстве радиокомитетов работа по радиолюбительству ведется лишь силами штатных сотрудников. Между тем на учете в каждом из этих комитетов числятся сотни, а иногда и тысячи радиолюбителей, сдавших нормы на значок «Активисту-радиолюбителю».

Редакция журнала обратилась к ряду комитетов с вопросом, как привлекается к работе радиолюбительский актив. Участвуют ли значкисты в комплектовании кружков, дежурят ли в техкабинете, консультации, выполняют ли отдельные поручения радиокомитета?

Из 17 радиокомитетов на эти вопросы ответили только три. Скромно умолчали об активе даже такие радиокомитеты, как Грузинский, Краснодарский, Воронежский, Одесский, Ростовский, Татарский, имеющие большое количество значкистов.

Немудрено, что такие руководители очень часто оправдывают свою медлительность ограниченностью средств. Без денег они, дескать, ожи-

вить радиолюбительство не могут. Нет необходимости опровергать абсурдность этого утверждения. Оно объясняется или недопониманием значения, которое имеет привлечение актива, или нежеланием заниматься с активом и воспитывать его. Сумели же члены конструкторского кружка при Ивановском радиокомитете изготовить с незначительными затратами ряд приборов для кабинета. Ученик 10 класса П. Сухой (Новогеоргиевский район, Кировградской обл.) второй год в общественном порядке руководит радиокружком.

В ряде технических кабинетов зачастую нет простейших измерительных приборов. За изготовление схем платятся деньги. Жалуются в радиокомитетах и на отсутствие руководителей кружков, забывая, что для руководства кружками можно использовать наиболее подготовленных радиолюбителей.

В самом деле, почему нельзя из радиолюбительского актива создать институт внештатных инструкторов, которые вели бы работу в радиокомитете, в консультации, наблюдали за учебой радиокружков. Особенно большая помощь была бы оказана этим развитию радиолюбительства в районных центрах. Общественник-инструктор, общественник-консультант при редакции местного вещания могут сделать многое. Почему не организовать силами актива помощь школьным кружкам, избам-читальням?

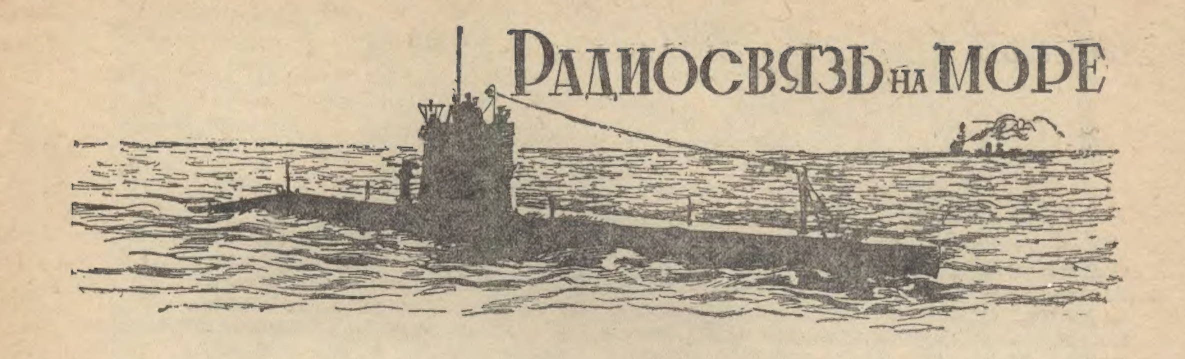
Немало жалоб слышится на плохое качество работы радиоузлов. А ведь и здесь большое поле деятельности для радиолюбителя. Организовать обход радиоточек, проверить исправность линий, помочь радиоузлу привести радиосеть в образцовый порядок — все это конкретные дела, на которых можно растить и воспитывать радиолюбительский актив.

Нельзя больше мириться с тем положением, когда вся работа со значкистами ограничивается заведением на них учетных карточек и перерегистрациями раз в три года. Радиолюбитель-активист проверяется повседневно по той общественной работе, которую он ведет.

Эта общественная работа должна быть направлена на дальнейшее развитие радиолюбительства. Основной задачей сегодняшнего дня является подготовка оборонных кадров — радистов-операторов. Каждый радиолюбитель-активист должен в совершенстве уметь принимать на-слух и принимать на ключе, а также активно участвовать в организации кружков. Это задание должно стать почетным и первостепенным для каждого активиста.

Долг каждого активиста-радиолюбителя заключается в том, чтобы всемерно содействовать дальнейшему расцвету радиохозяйства страны. Наш активист — патриот советского радио. Следовательно, он кровно заинтересован в том, чтобы в нашей стране крепла и расширялась радиосеть, улучшалось качество радиовещания, готовились тысячи хорошо обученных военных и гражданских радистов.

Воспитывать это чувство в радиолюбителе — первейшая задача всех организаций, призванных руководить радиолюбительским движением.



Радиосвязь на море

Павильон связи на выставке Военно-Морского Флота СССР

З. Абрамова

45 лет назад преподаватель электроминной школы в Кронштадте Александр Степанович Попов изобрел радиотелеграф. Новое изобретение впервые было применено в морском флоте. Радиотелеграф легко выполнял задачи по связи судов с берегом и между судами на больших расстояниях.

На прошедшей выставке Военно-Морского Флота в московском парке культуры и отдыха им. Горького посетители наглядно увидели, каких огромных успехов и широкого развития достигла радиосвязь в Военно-Морском Флоте.

В небольшом круглом павильоне были расположены образцы передающей и приемной радиоаппаратуры, приборы и аппараты для связи для определения местонахождения корабля.

Внимание посетителей привлекал длинноволновый радиопередатчик, который устанавливается на линейных кораблях, крейсерах и миноносцах. Для связи со штабом, с постами наблюдения и между судами эскадры служит так называемый «рейдовый» радиопередатчик. Через него проходит связь при стоянках корабля.

Связь внутри корабля осуществляется по телефону. На корабле имеется «малая корабельная» автоматическая телефонная станция на 20 номеров. Телефонные аппараты, применяемые на кораблях, непроницаемы для воды и имеют более громкие звонки. В остальном они почти ничем не отличаются от обычных телефонных аппаратов.

Чрезвычайно интересен также корабельный проводно-вещательный узел, через который транслируют по всем помещениям корабля радиовещательные передачи и концерты граммзаписи.

В числе экспонатов показана также быстродействующая телеграфная аппаратура. Интересен радиопеленгатор — прибор, позволяющий определить координаты корабля. Штурман устанавливает при помощи рамки направление наибольшей слышимости двух береговых радиостанций и, проложив на карте эти направления, находит точку пересечения линий, показывающую местонахождение корабля.

Вся аппаратура сделана на наших отечественных заводах и из наших отечественных материалов.

В этом же павильоне представлены образцы и «заграничной» аппаратуры. Это — трофеи, захваченные в боях с белофиннами. Некоторые соседние страны усердно старались помочь незадачливым «воякам» и оружием, и техникой, в том числе и радиоаппаратурой.

В центре павильона висит большой портрет А. С. Попова. Советские моряки хранят благодарную память об изобретателе радиотелеграфа.



На занятиях кружка радиолюбителей-радистов (1-я школа г. Баку)

За подлинный радиолюбительский актив

В порядке обсуждения

В. Бурлянд

Пять лет назад по инициативе журнала «Радиофронт» была разработана программа для радиокружков 2-й ступени и организованы первые курсы второступенцев. Уже через год редакция выпустила первый отряд значкистов второй ступени в количестве 50 чел. Этот почин был одобрен Всесоюзным радиокомитетом, который утвердил с некоторыми изменениями программу 2-й ступени и издал ее отдельной брошюрой. Одновременно был выпущен значок «Активисту-радиолюбителю» 2-й ступени.

Вторая ступень открыла радиолюбителям новые возможности для технического роста, новые пути проявления своей общественной активности на пользу обороны и радиофикации нашей родины.

Радиолюбительский сектор Всесоюзного радиокомитета занимается выпуском второступенцев уже два года. Однако итоги эти мало утешительны. По Союзу подготовлено всего 575 значкистов 2-й ступени. Это объясняется прежде всего плохой организацией кружков на местах, что приводило к большому отсеву учащихся, отсутствием контроля со стороны радиолюбительского сектора ВРК, недостатком учебных пособий и плохой работой комиссии по приему норм.

Казалось бы, неослабный контроль за учебной работой — первейшая обязанность радиолюбительского сектора ВРК. Ход подготовки значкистов должен был отражаться в специальных сводках, в бюллетенях, вокруг него следовало развернуть социалистическое соревнование между радиокомитетами. В действительности же этого не было. Перед началом учебного года из Москвы давались контрольные цифры, спускались ассигнования, а затем все обрекалось на самотек.

Даже итогов учебы как следует не подводилось. В этом году сведения к середине июля прислали только 5 радиокомитетов. Из 100 радиокомитетов 60 вообще не подготовили ни одного значкиста 2-й ступени.

Правда, не везде удавалось организовать курсы второступенцев. Но многие радиолюбители могли сдать нормы на значок 2-й ступени без специальной учебы на курсах, экстерном. Таких подготовленных радиолюбителей немало. Для этого нужно было только хорошо организовать работу комиссий по приему норм. Однако комиссии эти почти нигде не создавались. Даже в Москве нет постоянно работающей комиссии по приему норм 2-й ступени, и столичный радиокомитет за этот год подготовил только 15 значкистов-второступенцев.

Но может быть 2-я ступень вообще не оправдала себя как форма учебы?

В письме в редакцию значкист 2-й ступени т. Когтев, служащий теперь в рядах РККА, сообщает, что недавно ему присвоено звание техника 1-го ранга. «Это звание, — говорит он, — я получил благодаря тем знаниям, которые мне дали курсы 2-й ступени».

Недавно редакция провела специальное совещание своих первых питомцев, окончивших в 1936 г. курсы 2-й ступени. Участники совещания с удовлетворением отметили, что знания, полученные ими на курсах, очень по-



Ленинградская делегация на Всесоюзном конкурсе радиолюбителей-радистов. Сидят (слева направо) тт. Левинсон, Миклашевский, Светлов, Васильев; стоят: Грамматчиков, Ефимов, Софронов



Московская делегация на Всесоюзном конкурсе радиолюбителей-радистов. Сидят (слева направо): тт. Мещеряков, Ситников, Рекач, Денищук. Стоят-Вильперт, Бриль и Сергеев

могли в дальнейшей работе. Радиолюбители Щенников, Рябин, Прокофьев, Гусельников, Когтев, Кувакин стали работать техниками. Большинство второступенцев ведут активную общественную работу; руководят радиокружками, работают консультантами, ремонтируют радиоустановки. Тов. Морозов построил радиоузел на заводе, где он работал. Почти все второступенцы продолжают совершенствоваться в радиотехнике и занимаются конструкторской работой. Некоторые из них являются участниками всесоюзных заочных радиовыставок.

Многие значкисты-второступенцы пошли в промышленность, в органы связи, заведуют радиокабинетами. Значок 2-й ступени стал для них аттестатом высокой радиолюбительской квалификации. Радиолюбители-второступенцы — наш лучший актив.

Однако радиотехника стремительно движется вперед. Радиолюбитель не может и не должен отставать от ее развития. Сколько же лет имеет право носить значок второступенец? Является ли удостоверение, выдаваемое одновременно со значком, своеобразным дипломом на всю жизнь? Можно ли сейчас считать второступенца, сдавшего нормы 4 года назад, радиолюбителем высшей квалификации, если он с тех пор не занимался радиолюбительством, не знает новых ламп, нового уровня техники?

На совещании значкисты решительно высказались за необходимость в определенные промежутки времени проводить переаттестацию второступенцев. Значок — не только аттестат радиолюбительской зрелости, но и аттестат общественной активности. Если значкист замкнулся в рамки личной учебы и не принимает участия в работе своего радиокомитета, если он не организовал ни одного кружка и ничем не помог развитию радиолюбительства — может ли он носить почетный значок «Активисту-радиолюбителю»?

При серьезной и вдумчивой работе с активом большинство значкистов, несомненно, станет серьезными помощниками в развитии радиолюбительства. Ведь многие из них оторвались от нашего движения не по своей вине. Их не вызывали, не давали заданий, не читали для них лекций, и они отошли от активного радиолюбительства.

Большинство участников совещания указывало на то, что МРК работает с активом плохо. Ясно, что сами активисты смогут работать не хуже штатных работников, если они будут ближе привлечены к радиокомитету, если они будут жить его интересами.

Этот упрек относится не только к Московскому радиокомитету, а ко всем местным радиолюбительским организациям. Пора серьезно взяться за организацию радиолюбительской учебы, обратить особое внимание на подготовку значкистов 2-й ступени, опираться на этот актив, работать с ним. Всесоюзному радиокомитету следует решить вопрос о периодической переаттестации значкистов с тем, чтобы наши значки не выдавались на «всю жизнь», чтобы активность значкистов стимулировалась, и местные радиокомитеты имели отряды подлинных активистов.

Мы не затронули вопроса о значкистах 1-й ступени, так как проблема их дальнейшего технического роста разрешена: они могут сдавать на значок 2-й ступени. Но мы не снимаем с обсуждения вопрос о переаттестации значкистов 1-й ступени, которые в течение ряда лет не хотят сдавать норм 2-й ступени и оторваны от радиолюбительской работы. Мы просим значкистов и работников по радиолюбительству высказаться по этим вопросам.

Радиолюбители-значкисты — ценнейшие кадры, необходимые для обороны и радиофикации страны. Эти кадры нужно любовно выращивать и не давать им деквалифицироваться.

Вечер обмена опытом

Н. Юрин

В конце июля Всесоюзный радиокомитет провел в Ленинграде семинар по радиолюбительской работе. Слушателями его были начальники секторов и инструктора по радиолюбительству 48 крупнейших областей Союза.

Естественно, что людям, съехавшимся со всех концов нашей страны, было о чем поговорить. Учитывая это, руководители семинара провели вечер обмена опытом, на котором поставили несколько тематических выступлений, показывающих лучшую инициативу местных радиокомитетов.

Что же показал этот вечер?

Еще слишком робко, слишком бессистемно работают радиолюбительские сектора со своим активом. Они слабо привлекают актив к повседневной жизни радиокабинетов и радиокружков. Они нередко размениваются на мелочи, упуская главные и основные задачи радиолюбительства.

С незапамятных пор радиолюбительские организации стараются привлечь к себе внимание профсоюзов. Уже не раз ВЦСПС выносил решения об организации радиокружков и помощи радиолюбителям. Однако каждое решение, оставленное без контроля, реализовывалось плохо.

Инструктор Грузинского радиокомитета т. Пачуашвили рассказал, как в Грузии реализовали постановление Секретариата ВЦСПС о подготовке радистов. В Грузии имеется 37 центральных комитетов союзов. Мобилизовав радиолюбительский актив, Грузинский радиокомитет добился, что на заседаниях президиумов всех этих центральных комитетов было обсуждено постановление Секретариата ВЦСПС. Все центральные комитеты, в развитие постановления ВЦСПС, вынесли свои решения и выделили средства на эту оборонную работу.

После этого активисты Грузинского радиокомитета посетили крупнейшие месткомы и завкомы, в результате чего добились внимания к радиолюбительской работе, и сейчас в Тбилиси на всех крупнейших заводах, в клубах работают радиокружки.

Надо чаще проверять выполнение соответствующих решений, опираясь на радиолюбительский актив, добиваться их реализации.

И если работа ставится правильно, авторитет завоевывается — организации, заинтересованные в развитии радиолюбительства, сами охотно идут навстречу радиокомитетам. Между тем часто радиолюбительские организации начинают свою деятельность только с изыскания средств, не имея актива и никаких положительных дел на своем балансе. Своими постоянными просьбами о помощи они только принижают значение радиолюбительства, занимая незавидную позицию «бедных родственников».

Почти во всех выступлениях сквозила мысль о недостаточных ассигнованиях на радиолюбительство. Люди по существу не всегда понимают, что радиолюбительство — движение самодеятельное и зиждется целиком на инициативе актива. Большинство инструкторов жалуется, что ВРК отпускает мало денег на радиолюбительство. Инструктор Харьковского радиокомитета т. Охнер то же сочла своим долгом поговорить об этом «первоисточнике» всех бед.

Вот отрывок из стенографической записи ее выступления.

Охнер. Понятно, что от денег никто из нас не отказывается, тем более что у нас на эту работу отпускается очень мало средств.

С места. А сколько?

Охнер. Мне отпустили сорок тысяч.

С места. Вот так мало! (Смех).

Сорок тысяч! на эти средства вполне может просуществовать средняя научная лаборатория. А для радиолюбителей этого мало. Сама же т. Охнер далее рассказала, что у нее неплохо работает несколько кружков, создан летний филиал клуба в городском парке культуры и отдыха, недавно организован первый женский кружок радисток, и на средства крупных завкомов готовятся руководители радиокружков.

Значит, жалобы излишни. Успех, оказывается, заключается прежде всего в том, чтобы вдумчиво и умело расставить людей, привлечь актив, заинтересовать радиолюбителей.

Нередко бывает и так, что организация кружков затягивается из-за нерасторопности и медлительности самих руководителей. Инструктор Сталинградского радиокомитета т. Шкируц подробно рассказала о «методах» такой подготовки. Изучение азбуки Морзе по радио в Сталинграде начали с того, что собрали руководящих работников области и города, представителей из обкома партии и комсомола, начальников радиостанций и радиолюбителей. На этом собрании было составлено письмо, которое почта разослала во все районы. Аналогичное письмо послал в районы обком комсомола. Через месяц пришло 30 ответных писем, в которых радиолюбители из районов просили выслать детали для практической учебы. После этого был сделан добросовестный подсчет: 400 чел. хотят изучить азбуку Морзе.

— Эти письма говорят о том, что дело зашевелилось, — утверждает т. Шкируц.

Однако далее она признает: подготовительный период протянулся столь долго, что в прошлом учебном году занятия начать не удалось. Только с осени этого года предполагается начать передачи азбуки Морзе.

Очевидно, дело не только в инициативе, но и в четком плане работы. О плане рассказывал на вечере начальник радиолюбительского сектора Новосибирского радиокомитета т. Зуев. Он подробно перечислил не менее сорока запланированных мероприятий, но даже словом не обмолвился о методике составления плана, о базе, на которой зиждется план.

Особенно плодотворно работают радиолюби-



В Батумском радиотехкабинете. На занятиях коротковолнового кружка

тели там, где их активность направлена на нужные для страны дела. В Ростове, например, были организованы курсы морзистов-слухачей, которые окончили 19 радиолюбителей. Там же были укомплектованы группы допризывников, которые после трехмесячной учебы станут надежным резервом радистов для Красной Армии.

Характерно, что отсев на этих кружках был сравнительно невелик. Это говорит о том, что люди серьезно отнеслись к их организации и правильно поняли основные задачи радиолюбительского движения.

В этом отношении показателен первый опыт массовой работы радиолюбителей Белостока. Об этом опыте рассказал инструктор Белостокского радиокомитета т. Буки. Еще совсем недавно белостокские радиолюбители работали разрозненно, в стороне друг от друга. Но вот пришел день выборов в западных областях Белоруссии. Радиолюбители решили радиофицировать избирательные участки. Это оказалось делом трудным, так как трансляционных линий на улицах не было, узлы еще только создавались.

Тогда активисты решили радиофицировать участки не трансляционными установками, а эфирными приемниками. Они разделились на 6 бригад, сами оборудовали приемные устройства на участках и дежурили на них до конца избирательной кампании.

Теперь в Белостоке имеется 40 пунктов радиоприема. На этих пунктах активисты собирают на коллективное слушание около 4 тыс. чел.

В практике работы радиолюбительских организаций скопилось уже немало крупиц ценного опыта. Это наглядно доказал и происходивший в Ленинграде семинар. Важно то, что радиолюбительство не становится больше самоцелью, а выходит на широкую арену общественной пользы. Курсы допризывников-радистов в Воронеже и Тбилиси, кружки морзистов-слухачей в Ростове и Харькове, новые формы летней работы в Харькове, приемные пункты коллективного слушания в Белостоке, — все это важные и ценные начинания активистов советского радио.

Больше смелости, инициативы, самодеятельности! И успех работы будет обеспечен.

И снова стало тихо...

Маленький фельетон

Н. Докучаев

В радиотехническом кабинете было пусто. На столе лежали обрывки радиожурналов и неизвестно зачем попавшая сюда книга: «Как разводить гуталин».

Покрытый четырьмя слоями пыли, сиротливо стоял на окне незаконченный приемник. Его начал строить кружок три года тому назад, но закончить так и не смог. По непонятной для приемника причине кружок внезапно прекратил занятия. Кружки более поздних времен горячо обсуждали возможности окончания постройки этого приемника, но дальше намоток контурных катушек и укрепления их на шасси не пошли.

На стенке висели две, тщательно изученные мухами, схемы приемника, план работы на квартал неизвестно какого года, обрывки объявлений о 2-й заочной радиовыставке и начало плаката «Радиолюбители — резерв...» Вторую половину плаката недавно оборвал консультант, объяснивший случайно зашедшему радиолюбителю какую-то конструкцию, Так и осталось неясным, чьим резервом являются радиолюбители.

Вечером кабинет несколько оживился Первым пришел юный радиолюбитель Коля Кружечкин и спросил, нет ли панелек для металлических ламп. Услышав, что панелек нет, он обиженно покачал головой и ушел.

За ним забрел старый активист Анодов. Он у кого-то взялся чинить приемник и никак не мог достать пару нужных ламп. Активист долго сидел в радиокабинете, обсуждая недавно опубликованную конструкцию. В паузах он вставлял однообразную реплику:

— Разве это радиокабинет? Мне, старейшему зубру радиотехники, ламп выдать не могут! Можете себе представить, а?

Затем пришли двое парней, которых заврадиокабинетом Промежуткин никогда здесь не видел.

От удивления он даже привстал.

— Вам что? — неуверенно спросил он вошедших.

— Мы хотели бы организовать кружок при нашем колхозе, — сказал один.

— Кружок? — переспросил Промежуткин, и, немного подумав, добавил: — А что у вас для этого есть?

— У нас есть желание изучать радиотехнику. Занятия можно проводить в избе-читальне. Там у нас и радиоприемник есть.

— А руководитель кружка?

— Вот относительно его мы и пришли поговорить. Может быть, вы кого-нибудь из своих активистов пошлете?

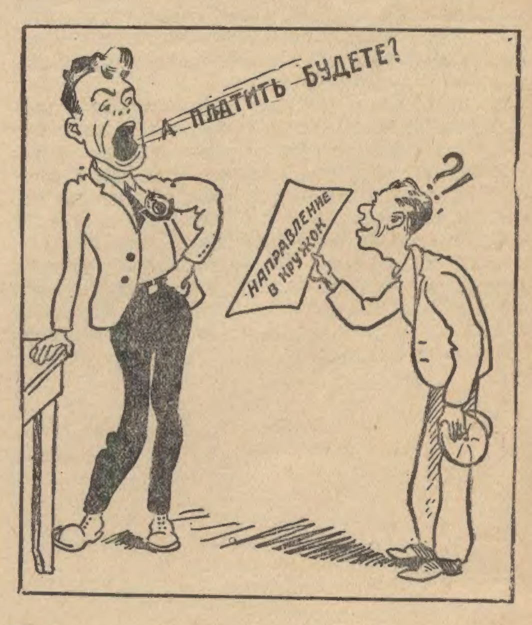
— Это, пожалуй, можно, — оживился Промежуткин. — Вот, кстати, здесь присутствует наш дорогой товарищ Анодов. Он знает радиотехнику как свои пять пальцев. Его и можно послать.

Пришедшие вопросительно посмотрели на активиста.

— Сколько заплатите? — мрачно спросил тот.

— Как, сколько? — растерялись пришедшие.





Нередкий цветок в радиолюбительской теплице

— Так, — ответил равнодушно Промежуткин. — Вот, например, у нас Смирнов руководит тремя кружками, получает по пять рублей за час, Филиппов — тот четыре рубля за час берет, но он, пожалуй, послабее Смирнова.

— А в порядке шефства нельзя? — робко спросил один.

— Что в порядке шефства? — рассердился вдруг Промежуткин. — Они мне ничего задаром не делают. Схему вычерчивают — плати, плакат пишут — плати!

— Это нам нужно обсудить... — смущенно сказали посетители и повернулись к дверям.

Больше в кабинет в этот вечер никто не заходил. Чтобы скоротать время, Промежуткин дремал, слегка «генерируя» носом.

Вдруг безмятежную тишину нарушил динамик.

— Удивляюсь... — сказал он неопределенно.

Это был старый динамик, побывавший в нескольких конструкциях, ездивший вместе с радиопередвижками по деревням. Все с интересом посмотрели на него.

А журналы привстали и хором спросили:

— Чему удивляетесь?

— Не понимаю, хрипел динамик. — Зачем платить, кому платить? В этом радиокабинете от скуки даже эмиссия в лампах теряется...

Значкам «Активисту-радиолюбителю», лежавшим в столе у Промежуткина, стало не по себе.

— Где же актив? — спросили контурные катушки.

И вдруг все заговорили сразу, перебивая друг друга. Говорили агрегаты, радиолампы, детали, журналы...

Всем было что-то непонятно. Есть завкабинетом, есть консультант, есть руководители кружков, все аккуратно расписываются в ведомостях на зарплату, а кабинет неуютный, а работа ведется бесплановo. Большинство приходящих в кабинет радиолюбителей заинтересовано главным образом постройкой собственного приемника.

По этому поводу особенно негодовал неоконченный приемник. Он был очень сердит на то, что до сих пор обречен на молчание.

— Третий год, — жалобно ворчали контурные катушки, — третий год нас не могут домонтировать.

А динамик мудро хрипел о том, что работы непочатый край, что надо создать настоящий актив.

Когда значки «Активисту-радиолюбителю», чувствовавшие себя стесненно, уже собрались оправдываться, вдруг проснулся Промежуткин.

— Почему шум? — строго спросил он и, посмотрев на часы, добавил: — Домой пора...

И снова в радиокабинете стало тихо.

Готовятся к конкурсу на промышленную радиоаппаратуру

В Тульском радиотехническом кабинете проведено совещание радиолюбителей. С докладом «Конструирование приемников с кнопочной настройкой» выступил работник радиозавода № 7 тов. Наумов. Затем участники совещания ознакомились с условиями всесоюзного конкурса на массовую радиоаппаратуру.

Радиолюбитель т. Смоленский обязался представить на конкурс радиоузел с автоматическим управлением. Тт. Цветков и Наумов представят малоламповые приемники с кнопочным управлением. Радиолюбители, присутствовавшие на вечере, изъявили желание принять активное участие в 5-й областной радиовыставке, которая состоится в Туле в октябре этого года.

В заключение вечера была продемонстрирована работа приемника с кнопочной настройкой, изготовленного лабораторией Тульского завода № 7.

***

При Ленинградском радиоклубе создана конструкторская группа по подготовке экспонатов на конкурс промышленной радиоаппаратуры. В состав группы вошли опытные ленинградские конструкторы-радиолюбители.

Ряд ленинградских радиолюбителей взял на себя обязательства по подготовке аппаратуры на конкурс. Среди них т. Карамышев, который заканчивает разработку вибропреобразователя.

***

Московский радиокомитет провел совещание радиолюбителей-конструкторов. Созданы 2 бригады конструкторов, которые коллективно готовят аппаратуру для конкурса. Ряд радиолюбителей Москвы включается в подготовку к конкурсу в индивидуальном порядке.

***

В Горьком проведена 5-я областная радиовыставка. На ней было представлено 153 экспоната, из них более 100 — радиолюбительских. Юными радиолюбителями представлено свыше 50 различных экспонатов. Всеобщее внимание на выставке привлекали: радиола с звукозаписью, работы горьковского конструктора т. Докторова, 13-ламповая радиола т. Панкова, имеющая автомат для ее включения и выключения в заданное время.

На выставке было представлено много суперных приемников. Компактные супергетеродины представили тт. Шаронов и Маркосов. Секция коротких волн при индустриальном институте им. Жданова представила мощный коротковолновый радиопередатчик. Студент радиотехникума т. Белоусов экспонировал ультракоротковолновую приемо-передающую установку.

На выставке работала комиссия по приему норм на значки «Активисту-радиолюбителю» 1-й и 2-й ступени, велась техническая консультация, работала измерительная лаборатория, проводились сеансы телевидения. Радиовыставку в Горьком за 11 дней посетило 12 500 чел.

История одного радиокружка

Ю. Добряков

Два года назад на заочную радиовыставку пришло описание экспоната радиолюбителя Ивана Овчаренко. Экспонат представлял собой телевизионную радиолу. Конструктор с большой любовью вычертил схему аппарата, самостоятельно произвел все расчеты и внес в конструкцию любопытные технические новинки.

Экспонат был премирован, и краткое описание его устройства появилось на страницах «Радиофронта». Так впервые радиообщественность услышала о радиолюбителе из Кировоградской области Овчаренко, киномеханике по специальности.

Вскоре пришло письмо. В этом письме конструктор рассказывал не столько о себе, сколько о радиокружке, организованном им в сельской местности и работающем уже 3 года.

Из радиолюбительской практики известно, что наспех сколоченные радиокружки быстро разваливаются.

Кружок Овчаренко выгодно отличается от таких кружков тем, что с первого дня своего существования и до выпуска первого отряда значкистов работал ровно, повседневно расширяя свой технический кругозор.

История этого радиокружка весьма поучительна. Она говорит о том, каких успехов может добиться самый обыкновенный сельский радиолюбитель, если он находит поддержку своей творческой инициативе.

Овчаренко создал кружок при Саблино-Знаменском сахарном заводе на Украине. У кружка есть свой радиотехнический кабинет, в котором оборудован стол для занятий, стоит шкаф с деталями, установлена самодельная радиола. По вечерам сюда часто собираются шоферы, токаря, механики, ученики старших классов. Они усаживаются за рабочие места и коллективно работают над новой конструкцией.

Сейчас они свободно читают схемы и знают все тонкости приемных устройств. А еще совсем недавно они изучали радиоминимум первой ступени и на схему смотрели так, как человек, впервые севший за рояль, смотрит на нотную партитуру. На первых порах у кружка не было ни авторитета, ни средств на приобретение деталей. Брошюрка по радиотехминимуму являлась единственным техническим пособием в учебе.

Овчаренко решил доказать, что радиолюбительский кружок имеет право на жизнь. Он собственными силами построил телевизионную радиолу и выставил ее для всеобщего обозрения в красном уголке завода. Это повлекло за собой неожиданный результат. Дирекция завода и местная школа выделили средства на приобретение деталей, и кружок приступил к разработке первых конструкций.

В большинстве кружков каждый конструктор работает над изготовлением своего аппарата. Овчаренко решил практические занятия



Руководитель радиокружка И. М. Овчаренко

построить не так. Весь кружок был занят изготовлением одной конструкции, схема которой также выбиралась коллективно. Один наматывал катушки, другой проверял силовой трансформатор, третий — плотничал, приготовлял ящик для приемника... Когда все детали были подготовлены, кружковцы разбивались на бригады и приступали к монтажу.

Радиокабинет постепенно оснащался деталями и приборами. Кружковцы уже имели свои измерительные приборы. Сюда часто заходили сельские радиолюбители, перенимавшие опыт кружка и создававшие радиолюбительские кружки в колхозах.

Первая конструкция рождалась в больших экспериментальных муках. Сначала кружковцы с увлечением взялись за схему ЛС-6. Но время шло, вносились технические новшества, и старая схема была переделана на супер ЛС-7. Кроме того, кружок построил 19-ваттный усилитель и колхозную радиопередвижку с питанием от постоянного тока. Эти конструкции были отправлены на 5-ю Все-

союзную заочную радиовыставку и получили там одобрительный отзыв.

С каждым месяцем росли масштабы деятельности радиокружка. Активисты выезжали в окрестные колхозы, где проводили беседы о радиотехнике и создавали радиокружки. По их инициативе создается кружок начинающих радиолюбителей в местной школе. Они проводят радиофикацию села Моторино, выезжают с передвижками в полевые бригады, организуют коллективные слушания на избирательных участках.

Неизменным вдохновителем всех этих начинаний являлся сам руководитель кружка — Иван Овчаренко. Он появлялся то в завкоме то в редакции местной газеты, то в ближних колхозах, и везде являлся агитатором за развитие массового радиолюбительства. Он никогда не был голословен. Факты говорили сами за себя.

В любом кружке к концу учебного года непременно бывает отсев. В кружке Овчаренко отсева не было. Наоборот, параллельно с основным кружком стал работать новый кружок начинающих.

В мае прошлого года 13 кружковцев сдали нормы на значок I ступени. Выдача значков производилась в торжественной обстановке на общем собрании рабочих и служащих сахарного завода, на котором присутствовало 500 человек. Дирекция завода премировала отличников учебы.

Подлинным праздником для кружка явилась сельская радиовыставка, которую посетили сотни колхозников. На выставке демонстрировалось 17 экспонатов, изготовленных кружком Овчаренко и колхозными кружками. Этой выставкой радиолюбители как бы подвели итог закончившемуся учебному году. Итог вышел неплохой. Там, где ещё два года назад приемник был редкостью, теперь полным голосом говорили десятки радиолюбительских аппаратов.



На занятиях в радиокружке Саблино-Знаменского сахарного завода

Сейчас радиокружок продолжает свою работу. Но Овчаренко в нем нет. Областной радиокомитет назначил его инструктором по радиолюбительству Кировоградской области. Низовой опыт пригодился и в областном центре.

Выросли и другие кружковцы Саблинского радиокружка. Радиолюбители тт. Маляренко и Кульченко работают теперь дежурными радистами, т. Полещук квалифицировался на киномеханика, т. Курочкин стал заведующим радиоузлом, т. Скляренко учится в техникуме связи.

Значкисты оправдали доверие. Из радиолюбителей они стали радиоспециалистами.

Именно этим поучительна история радиокружка Ивана Овчаренко.



Участницы Всесоюзного конкурса радиолюбителей-радистов. Слева направо: Лебедева (Украина), Белокрылина (Горький), Гансбург (Гомель), стоит тов. Москаленко (Астрахань)

Еще раз о радиоремонте

В. Воронцов

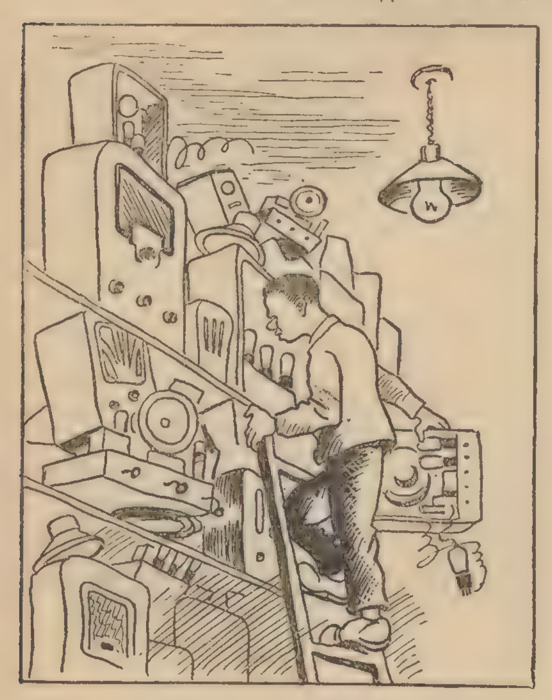
О радиомастерских писалось обильно и часто. Кто, как не они призваны в первую очередь культурно и быстро обслуживать массового радиослушателя. Ремонтная мастерская, бесспорно, является большой и важной отраслью радиофикации.

Так ли это? К сожалению, вновь приходится говорить о мастерской, как о заброшенном участке. Здесь, как говорится, все осталось без перемен.

Большинство московских радиомастерских (Всекопромсовета, Московской городской радиосети, Металлоремонта) — мелкие, с тремя-четырьмя работниками кустарные предприятия, организованные крайне убого. Все они ютятся в тесных помещениях, вечно нуждаются в деталях, в инструментах. Квалификация техников явно низка. Большинство из них — радиолюбители, не закрепившие самообразования ни в школах, ни на курсах. Расположение мастерских случайно: не по району, а там, где нашлось «помещение». Ремонт на дому практикуется только одной мастерской (Б. Каретный пер., 17) и крайне несовершенно. Но и здесь нелегко получить мастера на дом.

Такой радио-«сервис» вынуждает заказчика тащиться с громоздкой аппаратурой прямо в мастерскую. Но и здесь он не чувствует себя лучше. Неуверенно входит он в тесное, грязное помещение, с сомнением поглядывает на убогое оборудование. Постояв в очереди, заказчик, наконец, узнает, что деталей нет, а когда будут — неизвестно. Срок ремонта? Сказать трудно... Стоимость? Стоимость определить сейчас нельзя...

„МАСТЕРСКИЕ ЗАБИТЫ ПРИНЯТОЙ НА РЕМОНТ АППАРАТУРОЙ. ПРИЕМ ПРЕВАЛИРУЕТ НАД ВЫПУСКОМ"



Оказывается, можно заблудиться не только в трех соснах, но и в собственном нерадении

С тяжелым сердцем оставляет он приемник. Но это только начало торного пути. Начинаются бесконечные мытарства: придите завтра, послезавтра, пятого, десятого... Худшие предположения заказчика с избытком подтверждаются при получении радиоприемника; качество и сроки ремонта безобразны. Об этом убедительно говорят жалобные книги.

В некоторых мастерских допускается недобросовестная оценка заказа (в 2—3 раза выше нормальной). Это происходит по вине мастеров, составляющих дефектные ведомости на исправление повреждений. Люди фактически залезают в карман потребителя, но решительной борьбы с этим еще не ведется.

В Москве имеется две крупных мастерских. На Б. Ордынке мастерская магазина № 1 Главэспрома (18 рабочих и 8 (!) человек обслуживающего персонала) является единственной по ремонту приемников 6Н-1 и автомобильных. Другая мастерская находится в Б. Каретном пер., 17 (14 рабочих) и ремонтирует только супера.

В эти мастерские потребитель идет с особыми надеждами, надеясь «утолить» все свои «радиопечали». Но грезы рассеиваются, едва он переступает порог мастерских. Что представляют собой «лидеры» радиоремонта? Они похожи друг на друга, как близнецы. И та и другая находятся в полуподвальных, тесных сырых помещениях, что отражается на производительности труда, качестве работы и на сохранности аппаратуры. В обеих — постоянный недостаток самых необходимых инструментов, например электрических паяльников. Постоянно отсутствуют важнейшие, наиболее часто портящиеся детали, например электролитические конденсаторы. Рабочие места оборудованы плохо. Качество и срок ремонта не отвечают самым скромным требованиям. Повторный ремонт даже по истечении гарантийного срока (2 мес.) — обычное явление. Жалобы и скандалы по этому поводу происходят ежедневно. «Взяли с дефектами и с теми же дефектами вернули», — пишет, например, гр. Малушкин. «При приеме надо хотя ориентировочно определять сроки и стоимость ремонта», — тщетно взывает гр. Батурин.

Руководство мастерских и не склонно оправдываться: сокрушенно и чистосердечно оно признает справедливость возмущения заказчиков.

Мастерские забиты принятой на ремонт аппаратурой. Прием превалирует над выпуском. Это результат внутреннего беспорядка. Мастер Волков, работающий в мастерской на Б. Ордынке, рассказывает, что ликвидация



Иногда и удачный удар по чужим воротам не приносит славы победившей команде

собственных недочетов в мастерских позволила бы, например, ему выпускать из ремонта 10 аппаратов вместо трех. Мастерская Главэспрома подчиняется директору магазина т. Солдатову, но это только формально. На деле она беспризорна. Ни в главке, ни в магазине никто ее знать не желает. Магазин всячески спихивает ее главку, а главк — магазину. Руководство мастерской безуспешно добивается пересмотра устаревших норм и расценок, смены помещения, регулярного снабжения и т. п.

Вывод отсюда ясен. Совершенно очевидно, что радиоремонтные мастерские не отвечают запросам массового радиослушателя и отстают от развития радиотехники. Хозяева мастерских — Всекопромсовет, Наркомат связи и Наркомат электропромышленности — до сих пор держат радиоремонтное дело «в черном теле». Мастерские — пасынки этих нерадивых отцов.

Когда же на этом участке произойдут перемены? Когда же ремонтные мастерские станут культурным очагом нашей радиофикации?



Фотодокумент. Рабочее место в радиомастерской „Металлоремонт" по Б. Серпуховке, 12. Вывеска гласит: „Починка швейных машин всех систем, примусов и радиоаппаратов". Не мастерская, а „сгусток техники". Все ее радиотехническое оснащение—один миллиамперметр и два электропаяльника

Центральная радиоконсультация

И. Спижевский

Недавно исполнилось шесть лет со дня организации Центральной письменной радиоконсультации Всесоюзного радиокомитета при редакции журнала «Радиофронт».

Большинство радиолюбителей и радиослушателей Советского Союза не только хорошо знают о существовании Центральной письменной консультации, но и регулярно пользуются ее услугами и помощью. В консультацию пишут со всех концов нашей страны: из самых отдаленных районов Заполярья, Приморья, из городов и колхозов Средней Азии, Кавказа, из городов и деревень Западной Белоруссии и Западной Украины, из крупнейших столичных центров — Ленинграда, Киева, Харькова, Тбилиси.

Такая широкая популярность Центральной радиоконсультации объясняется не столько безупречностью ее работы, сколько растущим изо дня в день интересом широчайших народных масс к радиовещанию и к изучению радиотехники.

По росту количества поступающих в консультацию писем можно с уверенностью утверждать, что потребность в письменной радиоконсультации непрерывно возрастает. Для иллюстрации достаточно упомянуть, что в течение 1934 года, первого года своего существования, Центральная консультация ответила на 3 689 писем, а в 1939 году — общее число писем достигло 17 000. За первое полугодие 1940 года консультация ответила на 14 670 писем.

В этом году общее число писем вероятно достигнет 30 000.

С какими вопросами обращаются в Центральную консультацию радиолюбители и радиослушатели? Вопросы эти столь разнообразны, всесторонни и многочисленны, что перечислить хотя бы главнейшие из них невозможно.

Больше всего поступает писем с вопросами о самодельных и фабричных ламповых приемниках, их устройстве, неполадках в работе, ремонте, переделке и пр. Затем идет усилительная техника, общая радиотехника, лампы, звукозапись и акустика, короткие и ультракороткие волны, телевидение, телемеханика, моторы и т. п.

Очень много поступает писем о батареях, аккумуляторах и выпрямителях переменного тока. Наконец, довольно большой процент к общему количеству корреспонденций составляют письма чисто справочного характера, о возможности выписки радиодеталей, радиоаппаратуры и литературы и с вопросами «где учиться».

Как же справляется Центральная радиоконсультация с обработкой более ста писем в день?

Если судить только по письмам и отзывам пишущих нам, то можно было бы утверждать, что радиоконсультация выполняет свои функции хорошо. Ежедневно она получает со всех концов Советского Союза десятки благодарностей за оказанную помощь. В этом году не поступило ни одной жалобы. Это бесспорно служит доказательством того, что каждое письмо, отправленное нашей консультацией, в той или иной мере приносит пользу и оказывает помощь радиолюбителю.

Вот письмо рабочего, тов. Сударикова (поселок «Красный химик», Гусь-Хрустальный):

«Мы очень обрадовались полученному письму из Центральной консультации и немедленно приступили к наладке своего приемника. Через три часа перед нами стоял уже готовый приемник. Включили антенну, начали настраивать, и сразу появилась станция им. Коминтерна, затем поймали РЦЗ, ВЦСПС, Иваново и РВ-31. Слышимость замечательно хорошая. Мы очень рады и благодарим Вас за оказанную нам большую помощь».

Приведем еще выдержку из письма доцента Домаева (Самарканд). Он пишет:

«Разрешите поблагодарить Вашу консультацию за данный мне совет, оказанную помощь в постройке приемника. Я никогда раньше не строил приемников. А вот теперь по Вашему совету изготовил себе приемник и сегодня впервые слушал по радио Москву, Ташкент, Баку. Работает он великолепно, слышимость вполне достаточная».

Таких писем в архиве Центральной радиоконсультации хранится несколько тысяч.

В исключительных случаях консультацию приходится давать по телефону и даже по телеграфу. Так, совсем недавно работники парохода «Анастас Микоян» прислали из Владивостока телеграмму с просьбой оказать помощь по устранению помех радиоприему, создаваемых пароходными электроустановками. На следующий же день консультация была дана по телеграфу, а потом посланы подробные материалы по этому вопросу во Владивосток авиапочтой.

Центральная радиоконсультация оказывает большую помощь в работе и учебе широким радиолюбительским массам как города, так и колхозов. Но она прекрасно учитывает и слабые места в своей работе.

Несмотря на то, что консультация имеет кадры опытных консультантов, неразрешенных трудностей в ее работе имеется очень много.

Наибольшим затруднением является нехватка на местах справочной радиолитературы. Между тем в консультацию поступает много таких сложных вопросов, на которые невозможно дать исчерпывающего ответа в обычном письме. Так, например, нередко радиолюбители запрашивают, как рассчитывается 4-ламповый приемник или трансформатор низкой частоты, кенотронный выпрямитель и т. п.

Понятно, что в таких случаях радиоконсультация может рекомендовать лишь специальную литературу, но не может привести в письме хода самого расчета. Но часто ответ консультации, отсылающий к литературе, не удовлетворяет радиолюбителей, так как достать такую литературу на месте они не могут.

Чтобы найти выход, Центральная радиоконсультация организовала у себя небольшую техническую библиотеку и фототеку, в которых собраны наиболее популярные радиотехнические книги и брошюры, а также фотокопии схем приемников, усилителей, выпрямителей и отдельных технических статей, печатавшихся в журналах «Радиофронт» и пользующихся широким спросом со стороны радиолюбителей. В последнее время в дополнение к фотокопиям выпускаются и небольшие печатные листовки.

Книги, фотокопии и листовки консультация высылает радиолюбителям бесплатно во временное пользование. Для возврата фотокопии и листовок установлен 15-дневный срок со дня получения их адресатом, а для книг и брошюр — несколько больший, в зависимости от тематики и объема книги. Таким образом, одной фотокопией или листовкой в течение довольно продолжительного времени пользуются десятки радиолюбителей.

Подавляющее большинство наших корреспондентов очень аккуратно возвращают полученные ими печатные материалы и лишь в очень редких случаях обращаются к нам с просьбой о продлении срока возврата книг или брошюр. Такое сознательное и бережное отношение широких радиолюбительских масс к своему печатному радиолюбительскому фонду — явление исключительно отрадное.

Большим недостатком является также то, что срок обработки полученного письма еще сравнительно велик. В среднем, ответы на письма отсылаются через 4—5 дней. Правда, срок обработки писем значительно сократился против прошлых лет, но он все-таки еще велик и должен быть сокращен до 2—3 дней.

Не менее существенным недостатком нужно считать ограниченный фонд нашей библиотеки и фототеки, вследствие чего часто приходится отказывать нашим корреспондентам в просьбе о высылке самой необходимой радиолитературы.

Как мы предполагаем изжить эти недостатки и повысить качество работы Центральной радиоконсультации в ближайшем будущем?

В первую очередь мы будем стараться расширить печатный фонд нашей библиотеки и фототеки и в ближайшее время принять меры к разгрузке Центральной радиоконсультации. Это — основная задача.

Как уже упоминалось, в текущем году Центральная радиоконсультация предполагает ответить на 30 000 писем. Эта цифра очень солидна. Но если учитывать возрастающий с каждым днем спрос на радиоконсультацию, то она является ничтожной. В течение года можно отвечать на сотни тысяч писем, причем значительно быстрее и лучше, чем это делается сейчас.

Вся беда в том, что постановка дела письменной радиоконсультации плохо организована.

В самом деле, в Советском Союзе имеется свыше ста радиокомитетов, при которых есть радиолюбительские секторы. Последние должны обслуживать устной и письменной радиоконсультацией радиолюбителей своих областей.

В центральную радиоконсультацию поступает много таких вопросов, на которые исчерпывающие ответы мог бы дать на месте консультант средней квалификации или даже опытный радиолюбитель. А между тем, такие письма направляются к нам в Москву только потому, что на местах нет своих радиоконсультаций, а там, где имеются, они работают из рук вон плохо и поэтому не пользуются авторитетом у радиолюбителей. Такое ненормальное положение не может быть дальше терпимо. Местные радиоконсультации должны четко работать и обслуживать нужды радиолюбителей своих республик, краев и областей.

В таких крупных городах, как Ленинград, Киев, Харьков, Тбилиси имеются достаточно квалифицированные радиоконсультации. Они функционируют уже давно и по большинству запросов, которые поступают сейчас в Центральную радиоконсультацию, могут давать исчерпывающие ответы. Нужно лишь как следует организовать их работу.

Это сразу бы облегчило работу Центральной консультации и намного ускорило бы получение радиолюбителями ответов на свои письма.

С конца текущего года предположено организовать такие радиоконсультации в ряде крупнейших городов Советского Союза.

Большую помощь в работе Центральной радиоконсультации могли бы оказать и сами радиолюбители, точно придерживаясь установленных правил присылки писем. Правила эти крайне элементарны и немногочисленны. Во-первых, мы просим каждый вопрос писать на отдельном листочке и при том разборчиво и обязательно чернилами, а не карандашом. На каждом таком листочке следует указывать свой подробный почтовый адрес и фамилию. При ссылках на предыдущие ответы обязательно надо указывать номер нашего письма.

Не надо приводить в письмах с техническими вопросами длинных автобиографий и ненужных, длинных вступлений, так как чтение их отнимает очень много времени у консультанта, в особенности, когда письмо написано неразборчиво и карандашом. Все эти, казалось бы, мелочи при большом наплыве писем сильно затрудняют работу консультантов и отнимают у них много лишнего времени.

Наконец, формулировка самих вопросов должна быть настолько четкой и конкретной, чтобы можно было сразу понять, о чем запрашивают консультацию. Между тем консультантам очень часто приходится лишь

догадываться, а подчас просто гадать, о чем запрашивает данный корреспондент, — настолько не четко и не конкретно формулируются вопросы.

Приведем несколько примеров. Часто поступают такого рода запросы: «Я купил такой-то фабричный приемник. Через полгода он стал плохо работать, помогите исправить».

Причин неисправности приемника может быть очень много. Они могут быть и серьезные и простые. Перечислить в кратком письме всевозможные причины, которые могут нарушить нормальную работу приемника, практически нельзя. И вот консультант вынужден гадать: что же в данном случае может быть неисправного в приемнике. И, конечно, не всегда правильно угадывает.

Как же нужно в таких случаях формулировать вопросы? Во всех запросах о неисправностях приемников нужно обязательно привести в письме хотя бы несколько характерных особенностей ненормальной работы приемника, как например, «падение громкости, слышимости, возникновение шумов и тресков и их характер». Нужно также упомянуть о состоянии ламп и источников электрического тока. Только при наличии таких наводящих моментов в вопросе консультант может правильно указать причину неисправности того или иного аппарата.

В вопросах о высылке фотокопий, схем приемников и усилителей необходимо обязательно указывать, на какие источники электрического тока должен быть рассчитан радиоаппарат, на питание от электросети переменного тока или от батарей. Это намного сократит переписку и ускорит высылку необходимых материалов.

Наконец, мы еще раз обращаемся с просьбой ко всем нашим корреспондентам писать разборчиво адрес и фамилию. Из-за неуказания адреса консультация нередко вынуждена оставлять письма радиолюбителей без ответа.

Есть еще и такие товарищи, которые не только не прилагают к письму конверта и марки, но систематически присылают к нам неоплаченные марками письма. В результате из-за нерадивости такого корреспондента Центральная консультация вынуждена не только оплачивать за него почтовые расходы, но платить еще штраф.

Если каждый корреспондент будет проявлять нужную требовательность к работе Центральной консультации и в то же время сам будет элементарно аккуратным и добросовестным, то нам скорее удастся поставить на должную высоту обслуживание широких радиолюбительских масс полноценной радиоконсультацией.



Во Львове с мая месяца начал работу городской радиоклуб. При нем занимаются четыре кружка по программе первой ступени, открыта консультация, оборудованы технический кабинет и класс Морзе. Львовский радиокомитет организовал кружки радистов-операторов, кружки в школах и на предприятиях.
На фото: на занятиях в радиокружке Львовского радиоклуба.



Радио во Дворце Советов

Инж. Цинговатов

Контора „Проектсвязьстрой" Дворца Советов

В 1922 г. I съезд Советов Союза ССР, по предложению Сергея Мироновича Кирова, принял решение о постройке в Москве Дворца Советов СССР.

Первые проектные работы начались в 1931 г. В 1933 г., после рассмотрения ряда эскизных проектов, совет строительства принял за основу проект архитектора Б. М. Иофана.

Дворец Советов — это величайшее сооружение эпохи победившего социализма, — является замечательным памятником гению пролетарской революции В. И. Ленину.

По своим размерам и высоте Дворец Советов (рис. 1) превзойдет все наиболее выдающиеся архитектурные сооружения как древнейших времен, так и нашей эпохи.

Величественное здание Дворца вознесется над столицей первого в мире социалистического государства, будет служить пьедесталом для гигантской скульптуры В. И. Ленина, высотой 100 m. Полная высота Дворца над уровнем земли составит около 415 m.

Общее число залов и различных помещений Дворца превышает 6000.

Во Дворце Советов одновременно сможет разместиться до 50 000 чел.

Основными, крупнейшими помещениями Дворца Советов являются Большой и Малый залы, окруженные рядом фойе, кулуаров, гостиных и других помещений.

Большой зал Дворца Советов, вмещающий 21 500 чел., представляет собой колоссальное, невиданных размеров, помещение (рис. 2). Он имеет в плане форму круга, диаметром около 150 m. Высота купола зала достигает 100 m. Большой зал предназначается для массовых собраний, митингов, съездов. В нем будут происходить также различные музыкальные выступления и массовые сценические постановки.

Малый зал Дворца Советов вмещает до 6200 чел. и имеет полукруглую форму. В Малом зале будут происходить собрания, митинги, съезды, конференции, а также различные концертные и сценические выступления.

К числу основных зал Дворца Советов относятся также два одинаковых (по форме и размерам) зала, предназначенных для работы Палат Верховного Совета СССР — Совета Союза и Совета Национальностей. Вместимость каждого зала — 1100 чел. Во Дворце Советов разместится также весь рабочий аппарат Верховного Совета СССР и многочисленные инженерные службы.

Лучшие архитекторы, инженеры, ученые работают сейчас над проблемами архитектуры и инженерно-технического оборудования Дворца, отделке его помещений и т. д. Для создания максимальных удобств посетителям и работникам Дворца Советов во Дворце оборудуется большое количество различных сооружений: комфортабельные лифты, эскалаторы, устройства кондиционирования воздуха, устройства освещения, разнообразные средства связи и т. д. Все новейшие достижения техники — в том числе радиотехники, электроакустики, звукозаписи, телевидения будут применены во Дворце Советов.

Остановимся кратко на радиооборудовании Дворца Советов. Особо интересны применения радиотехники и телевидения в основных залах Дворца Советов: в Большом, Малом залах и в залах Палат.



Рис. 1

РАДИООБОРУДОВАНИЕ БОЛЬШОГО ЗАЛА

Акустика зала

Большой зал Дворца Советов, предназначенный для массовых собраний, в силу своих огромных размеров не может нормально функционировать без специальных устройств звукоусиления. Мощность естественной речи оратора и даже фортиссимо оркестра слишком малы, чтобы создать в зале необходимую громкость.

Мощное звукоусиление в помещении таких огромных размеров предъявляет особые требования к акустике зала. Стены и купол зала должны полностью поглощать падающие на них звуковые волны. В противном случае многократные отражения звука сделали бы речь невнятной, музыку — сильно искаженной.

Поставленная задача решается путем весьма сложной акустической обработки поверхности зала (в частности, купола) специальными звукопоглощающими материалами и установкой остронаправленных репродукторов.

По своим акустическим данным Большой зал Дворца Советов будет идентичен открытому пространству.

Учитывая, однако, что слушание в зале, лишенном реверберации, не обеспечит полноценного художественного восприятия, предусмотрено устройство специальной системы звукоусиления, искусственно создающей в зале эффект реверберации.

Система звукоусиления

В Большом зале оборудуются три самостоятельные системы звукоусиления: звукоусиление речей ораторов, звукоусиление музыкальных выступлений с эстрадной площадки и звукоусиление сценических постановок с арены, расположенной в середине зала.

Звукоусиление речей ораторов в целях надежности действия системы ведется одновременно по двум работающим параллельно каналам, но совершенно независимо друг от друга. Максимальная мощность каждого канала — 250 W.

Оборудование звукоусиления музыкальных выступлений представляет собой высококачественную стереофоническую трехканальную систему, создающую наиболее естественное воспроизведение звука.

Каждый из трех каналов усиления располагает отдельным комплектом микрофонов, усилителей и репродукторов. Мощность каждого канала — 3000 W.

Система звукоусиления массовых сценических постановок также стереофоническая, пятиканальная [1], с мощностью каждого канала 2500 W.

Микрофоны

Если усиление речей ораторов обслуживается 6 микрофонами, то при трехканальном усилении музыкальных выступлений максимальное число микрофонов достигает 18 шт., а при звукоусилении массовых сценических постановок, в которых число участников может доходить до 2000 чел., в Большом зале может быть включено до 150 микрофонов. Для систем звукоусиления будут применены высококачественные ленточные микрофоны с прямолинейной частотной характеристикой от 40 до 12 000 Hz.

Искусственная реверберация

Искусственная реверберация в зале будет создаваться специальной звукоусиливающей системой, состоящей из 1500 шт. 10-ваттных громкоговорителей, равномерно распределенных по залу.

Эти громкоговорители будут питаться с определенным временным сдвигом против громкоговорителей основного усиления. Сдвиг по времени достигается путем записи на пленку идущей передачи и воспроизведения ее с небольшим запаздыванием через громкоговорители для реверберации.

Качественные показатели систем звукоусиления

Все системы звукоусиления будут обладать высокими качественными показателями. Тракты усиления музыкальных выступлений и сценических постановок будут обладать следующими показателями (включая микрофон и громкоговоритель):

1. Полоса передаваемых частот от 50 до 12 000 Hz.
2. Частотные искажения в этой полосе не будут превышать плюс 3, минус 5 db.
3. Нелинейные искажения в режиме номинальной мощности не будут превышать 4% в полосе частот от 100 до 12 000 Hz и 20% в полосе частот от 50 до 100 Hz.
4. Динамический диапазон передачи составит 80 db, что обеспечит натуральное воспроизведение любого оркестрового исполнения.

Качественные показатели тракта звукоусиления речей будут также весьма высоки.

Системы микширования

Для управления уровнями отдельных микрофонов, смешивания передачи с нескольких микрофонов и регулировки уровня всего канала в целом во Дворце Советов будут применены ламповые регуляторы громкости с дистанционным управлением.

Ламповый регулятор представляет собой каскад усиления низкой частоты, собранный на специальной смесительной лампе. Изменяя смещающее напряжение на одной из сеток лампы, мы получаем возможность изменять в достаточно широких пределах коэфициент усиления такого каскада и тем самым изменять уровень передачи, поступающей в канал от данного микрофона.

Ценным качеством такого способа микширования является возможность устанавливать сам регулятор в аппаратной, а в микшерную, из которой производится управление регулятором, заводить только управляющие провода.

[1] До настоящего времени в мировой практике известны примеры устройства только трехканальных высококачественных систем усиления.

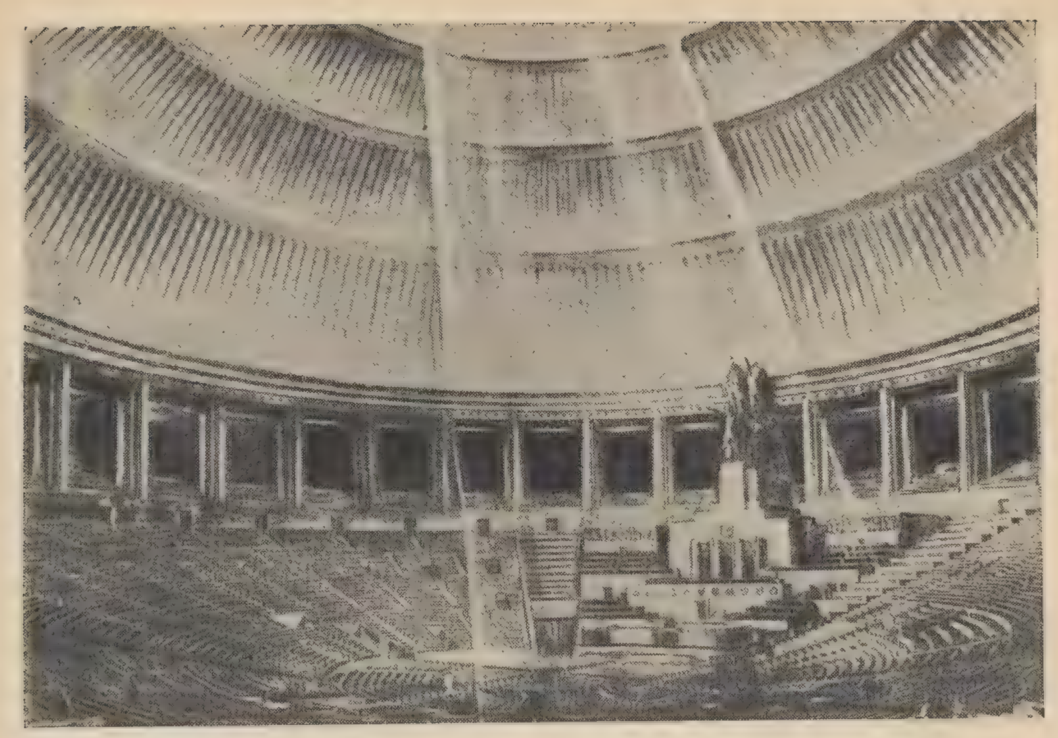


Рис. 2

Ввиду этого сильно сокращается длина проводов от микрофона, что позволяет избавиться от ряда помех, упрощает монтаж системы и ее обслуживание. Наконец, применение ламповой схемы регулятора полностью устраняет взаимное влияние регуляторов.

Автоограничение уровня

Увеличение громкости речи оратора, или фортиссимо оркестра благодаря наличию обратной акустической связи может вызвать не только заметные искажения, но и повести к генерации системы усиления.

Чтобы предотвратить указанные явления, в один из усилителей тракта вводится устройство автоограничения уровня.

Раздельное излучение частот

Требования воспроизведения широкой полосы частот и острой направленности звука могут быть удовлетворены только путем установки системы многоэлементных громкоговорителей, каждый излучающий элемент которых воспроизводит определенную полосу частот. Поэтому громкоговорители всех каналов систем звукоусиления представляют собой сложные агрегаты, состоящие из 6 отдельных элементов. Громкоговорители, предназначенные для воспроизведения музыки, будут иметь полосу частот от 40 до 12 000 Hz, а предназначенные для воспроизведения речи — от 125 до 8000 Hz.

В соответствии с этим оконечный усилитель канала звукоусиления будет представлять собой сложное устройство, обеспечивающее питание элементов громкоговорителя определенными полосами частот.

Система переводов речей

Второй крупнейшей системой радиооборудования Большого зала является система переводов речей.

Необходимость устройства такой системы определяется многонациональным составом участников массовых собраний в Большом зале.

Для того чтобы речь каждого оратора, выступающего на своем родном языке, стала понятной и была без промедления воспринята аудиторией, оборудуется система переводов речей. Речь оратора усиливается через систему звукоусиления речей и одновременно подается по проводам в кабины переводчиков, расположенные вблизи ораторской трибуны.

Каждый переводчик, слушая на головной телефон речь оратора, сейчас же устно переводит ее на тот или иной язык.

С микрофона, установленного перед каждым переводчиком, передача попадает на усилитель и через трансформаторные подстанции и распределительную проволочную сеть подводится к каждому из кресел Большого зала. Одновременно будет производиться перевод на 16 языков, и любой участник собрания с помощью небольшого переключателя сможет выбрать понятный ему язык и слушать перевод выступления оратора на головной телефон. В качестве головного телефона будет использован пьезо-электрический телефон.

Особенности его — высокое качество передачи, малые габариты и исключительная легкость: двуухий телефон весит не более 150 gr.

Управление системами звукоусиления и переводов речей

Все усилительное оборудование системы звукоусиления и переводов речей сосредоточено в радиоаппаратной Большого зала. Общее число усилителей, установленных в аппаратной, превышает 700.

Управление аппаратной производится с пульта, на котором расположено более 500 различных кнопок, ключей, сигнальных ламп и других приборов управления.

Все операции в максимальной степени автоматизируются. Специальная система сигнализации позволит дежурному персоналу точно знать, в каком состоянии находится аппаратура. Предусмотрен дистанционный контроль работы всех групп говорителей и автоматическое резервирование наиболее ответственных элементов тракта. Радиоаппаратная будет обслуживаться всего 3 дежурными.

Оперативная регулировка работающих каналов звукоусиления осуществляется тонмейстером с пульта микшерной, находящейся в зале и представляющей собой выделенную открытую площадку.

Радиооборудование Большого зала позволит независимо от звукоусиления в зале осуществить также трансляцию из зала, провести звукозапись при киносъемках, подать звукосопровождение для телевидения и т. д. Управление и регулировка в этом случае осуществляются тонмейстером из другой микшерной, находящейся вблизи зала.

РАДИООБОРУДОВАНИЕ МАЛОГО ЗАЛА

Радиооборудование Малого зала (рис. 3) Дворца Советов почти аналогично оборудованию Большого зала. В Малом зале оборудуется трехканальная система стереофонического усиления, которая используется для звукоусиления музыкальных и сценических выступлений, а также для усиления речей. Номинальная мощность каждого канала — 500 W. Общее количество микрофонов — 22

Система переводов речей допускает передачу на 16 языках и обслуживает все 6200 мест зала.

Радиооборудование располагается в одной аппаратной. Число усилителей в аппаратной превышает 300.

Аналогично Большому залу оборудуются две микшерные. Малый зал будет обладать естественной реверберацией.

РАДИООБОРУДОВАНИЕ ЗАЛОВ ПАЛАТ

Радиооборудование залов Палат также состоит из систем звукоусиления и переводов речей.

В виду того что в залах Палат не предусмотрено каких-либо музыкальных или сценических выступлений, система усиления в каждом зале — одноканальная. Мощность канала — 200 W. Общее число микрофонов равно 8.

Система переводов речей позволяет осуществлять перевод на 16 языков и обслуживает в каждом зале 1100 мест. Каждый зал обслуживается отдельной аппаратурой.

ШИРОКОВЕЩАНИЕ ВО ДВОРЦЕ СОВЕТОВ

Комплекс устройства широковещания обслужит многочисленные помещения Дворца Советов всеми видами высококачественного проводного вещания и оповещения.

Комплекс широковещательных устройств Дворца включает в себя следующие системы: а) систему однопрограммного вещания, б) систему многопрограммного вещания,

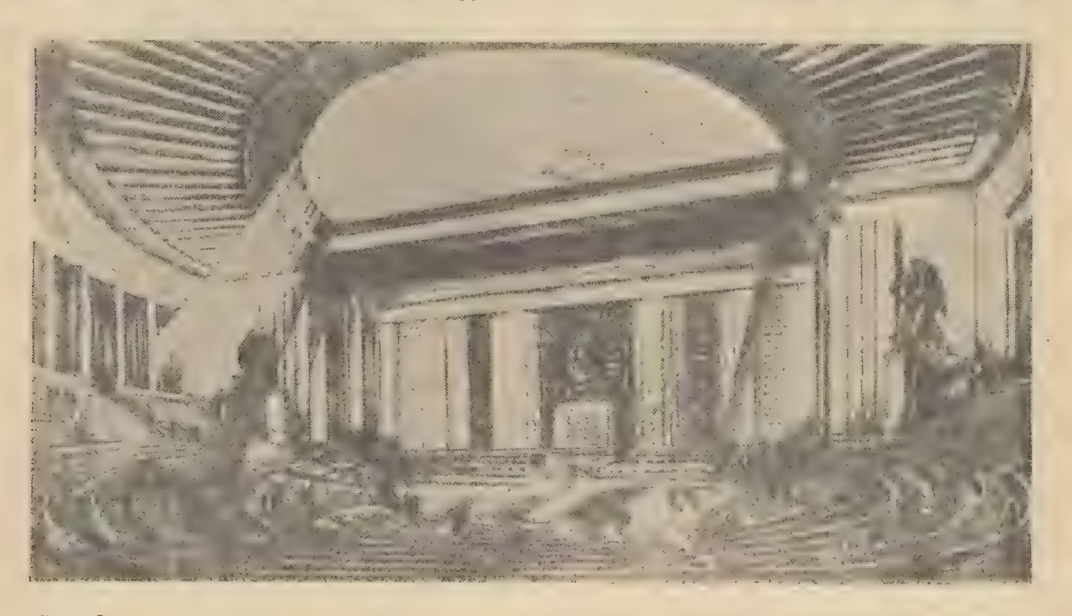


Рис. 3

в) систему оповещения, г) систему звукофикации прилегающих к Дворцу Советов площадей, д) систему трансляционных передач из Дворца Советов, е) систему звукозаписи. Кроме того, не исключена возможность оборудования в высотной части Дворца Советов звукоусилительной установки, которая обеспечит слышимость «голоса Дворца Советов» в радиусе 3—5 km.

Система однопрограммного вещания обслуживает те помещения Дворца Советов, где слушание будет носить коллективный характер (фойе, кулуары, буфеты, рестораны и т. д.). По сети однопрограммного вещания будут передаваться разнообразные политические, музыкальные, литературные и другие передачи. При этом все помещения Дворца Советов разбиваются на 4 зоны, в каждую из которых может передаваться самостоятельная программа.

Общая мощность системы однопрограммного вещания составляет 1300 W, число обслуживаемых помещений — около 100.

По всему тракту, включая говоритель, будут обеспечены следующие качественные показатели:

Полоса передаваемых частот от 80 до 8000 Hz. Неравномерность частотной характеристики плюс 3, минус 5 db.

Нелинейные искажения: в полосе частот от 100 до 8000 Hz не выше 4%, в полосе частот от 80 до 100 Hz не выше 20%. Динамический диапазон передачи — 65 db.

Система многопрограммного вещания предназначена для обслуживания помещений, в которых слушание будет носить индивидуальный характер (в помещениях Верховного Совета, Правительства, дипломатического корпуса, кабинетах).

Каждому абоненту системы многопрограммного вещания предоставляется возможность свободного выбора с помощью наборного диска по принципу АТС любой из передаваемых 15 программ. Абонент сможет также выбрать любую из двух телевизионных программ. Выбрав ту или иную телевизионную программу, абонент автоматически получит и звуковое сопровождение данной программы.

10 звуковых программ будут поступать из Московской радиовещательной дирекции (МРВД), а 5 программ — из Дворца Советов. Из МРВД будут подаваться как программы, идущие по радиовещательной сети, так и различные другие передачи, например трансляции со специального пункта выделенного приема, передачи из других городов СССР, звукозапись и т. д.

Программы, идущие из помещений Дворца Советов, будут состоять, главным образом, из трансляций различных собраний, митингов, съездов, а также музыкальных и сценических выступлений, происходящих в залах Дворца.

Мощность каждого из 15 каналов системы многопрограммного вещания составит 200 W при количестве точек около 150.

Качественные показатели те же, что и по системе однопрограммного вещания.

Система оповещения предназначена для обслуживания посетителей Дворца Советов всеми видами информации.

Все помещения Дворца Советов по обслуживанию оповещением разбиты на 6 зон; передача информации может быть как по каждой зоне в отдельности, так и по всем зонам вместе.

Общее число радиоточек системы — около 200, суммарная мощность системы — 3200 W. Для улучшения разборчивости передачи будет применено сжатие динамического диапазона путем включения в тракт усиления компрессора.

Система звукофикации прилегающих к Дворцу Советов площадей имеет своим назначением обслуживание передачами всех площадей, окружающих Дворец Советов. В дни революционных праздников на этих площадях будут происходить митинги, демонстрации, народные гуляния и др. массовые мероприятия.

Группы мощных репродукторов, устанавливаемые на зданиях и специальных мачтах по периметру, будут получать низкую частоту из специальной аппаратной звукофикации ближних площадей.

Все площади вблизи Дворца Советов разбиваются на 12 зон; в каждой из них возможна передача самостоятельной программы. Общая мощность репродукторных групп на площадях составит около 20 kW.

На площадях перед Дворцом Советов предусматривается устройство 12 трансляционных пунктов, оборудуемых переносной аппаратурой. Каждый транспункт, будучи связан с аппаратной звукофикации ближних площадей, помимо трансляции, сможет вести также местное усиление речей ораторов, выступающих в данной зоне площади.

Предусмотрена также возможность подачи в каждую зону различных вещательных программ из Дворца.

Система трансляций из Дворца Советов

Назначение системы — сделать события, происходящие во Дворце Советов, достоянием широчайших народных масс как СССР, так и зарубежных стран.

Предусмотрена подача всех трансляционных передач в центральную аппаратную московской радиовещательной дирекции для последующей трансляции через сеть радиовещательных станций и по проволочным сетям.

Радиооборудование Дворца Советов обеспечит высококачественные трансляции как из основных залов Дворца (Большой, Малый, залы Палат), так и из правительственных помещений, с террас Дворца, с площадки пьедестала скульптуры В. И. Ленина, с площадей, окружающих Дворец, и др.

Общее количество трансляционных пунктов будет равно, примерно, 30.

Звукозапись

Дворец Советов будет оборудован наиболее совершенными средствами звукозаписи и звуковоспроизведения, которые найдут весьма разностороннее применение в работе Дворца.

Запись событий, имеющих большое истори-

ческое значение и предназначенных для длительного хранения, будет осуществляться аппаратурой механооптической системы (механическая запись на пленку и оптическое воспроизведение).

Аппаратура, построенная по этой системе, должна обеспечить исключительно высокое качество записи и воспроизведения. (Полоса частот от 100 до 10 000 Hz, клирфактор менее 5%, динамический диапазон до 75 db.)

Для стенографической записи выступающих ораторов и для записи работы переводчиков будет использована специальная аппаратура магнитной записи на стальную ленту или металлизированную бумагу.

Звукозапись можно будет производить из любого помещения Дворца Советов, используя линии телефонной связи.

Одновременно во Дворце Советов можно будет вести до 30 различных записей и до 13 воспроизведений. Все оборудование звукозаписи и воспроизведения будет размещено в 2 специальных аппаратных.

Центральная аппаратная Дворца Советов

Все управление службами широковещания Дворца Советов сосредоточено в центральной аппаратной Дворца Советов (АЦ) и в аппаратной проволочного вещания (АПВ).

АЦ Дворца Советов будет центральным распределительным пунктом, через который осуществится связь всех систем радиооборудования Дворца Советов с центральной аппаратной московской радиовещательной дирекции, с Домом звукозаписи, центральной междугородней телефонной станцией и др.

АЦ Дворца Советов будет также связана со всеми другими радиоаппаратными Дворца Советов и будет оперативно координировать их работу.

Оборудование АЦ предусматривает возможность одновременного усиления до 20 различных программ, передаваемых извне — во Дворец и наоборот — транслируемых из Дворца. АЦ оборудуется всеми необходимыми средствами коммутации, сигнализации и контроля.

Аппаратная проволочного вещания

В непосредственной близости от АЦ располагается аппаратная проволочного вещания (АПВ), объединяющая оборудование всех трактов проводного вещания и оповещения (многопрограммного, однопрограммного и др.).

Число усилителей, устанавливаемых в АПВ, достигает 50, а их общая мощность составит около 30 kW. Оперативно руководить работой всех служб радиооборудования будет дежурный диспетчер.

Телевидение во Дворце Советов [1]

Дворец Советов будет оборудован наиболее современной телевизионной аппаратурой.

Внутри Дворца Советов оборудуется разветвленная приемная телевизионная сеть. Центральный телевизионный узел по специальному концентрическому кабелю обслужит двумя программами до 170 приемных устройств.

Такие приемники будут установлены в кабинетах, небольших гостиных, комнатах отдыха. Они будут иметь экраны размером от 24×32 до 40×60 cm².

Залы Совета Союза и Совета Национальностей, зал Правительственных просмотров оборудуются экранами более крупных размеров: от 2×3 m² до десятков квадратных метров. Звукосопровождение к телевизионным передачам будет подаваться по сети многопрограммного (а также однопрограммного) вещания. Абонент системы многопрограммного вещания одной манипуляцией — набором соответствующего номера с помощью наборного диска — будет выбирать как телевизионную программу, так и звуковое сопровождение к ней.

Демонстрация телевизионных передач в Большом и Малом залах станет возможной после разрешения проблемы большого телевизионного экрана, над которой работают сейчас наши научно-исследовательские институты.

Создание большого телевизионного экрана позволило бы одновременно разрешить проблему увеличения изображения оратора в Большом и Малом залах. Эта проблема является весьма актуальной, так как благодаря значительным расстояниям, отделяющим оратора от слушателей, он будет плохо виден большинству аудитории.

Телевизионные программы будут получаться как из самого Дворца Советов, так и из Московского телевизионного центра, соединяемым с Дворцом Советов специальным кабелем. Во Дворце Советов будет оборудовано около 50 пунктов, из которых можно производить передачу изображений. К таким пунктам относятся: основные залы Дворца Советов, вестибюли, ряд кабинетов, террасы Дворца, площади перед Дворцом и пр.

Основные залы Дворца Советов оборудуются стационарными передающими постами, а остальные пункты — переносными.

Управление передачей будет производиться из 2 аппаратных.

Оборудуется также отдельная аппаратная телекино, предназначенная для передачи кинофильмов по телевизионной сети Дворца Советов.

Для трансляции телевизионных программ из Дворца Советов в высотной части Дворца будут установлены два мощных УКВ передатчика: передатчик изображений с пиковой мощностью около 110 kW и передатчик звукового сопровождения мощностью около 60 kW.

Антенны этих передатчиков будут находиться на высоте примерно 300 m от земли, что обеспечит уверенный прием телевизионных передач Дворца Советов в радиусе 70—75 km. В пределах Москвы прием будет возможен на сравнительно простой приемник.

---

[1] Более подробно этот вопрос будет освещен в специальной статье.



Радиофикация городов

Н. Л. Безладнов

Лаборатория вещания ЛОНИИСа

Как известно, радиовещание осуществляется посредством сети индивидуальных эфирных приемников и через трансляционные сети проводного вещания. Метод проводного вещания в силу свойственных ему значительных технических и экономических преимуществ имеет в городах преобладающее значение.

Однако до настоящего времени проводное вещание имеет ряд существенных недостатков, в значительной степени препятствующих реализации принципиально присущих ему весьма ценных свойств. К этим недостаткам в первую очередь относится несовершенство систем оборудования городских устройств проводного вещания. Это приводит к неудовлетворительному качеству воспроизведения вещательных программ, к недостаточной эксплоатационной устойчивости работы устройств проводного вещания, а также к повышению стоимости их оборудования и эксплоатации. Наконец, одним из наиболее серьезных недостатков существующих вещательных сетей является их однопрограммность, т. е. отсутствие возможности для абонентов выбора одной из нескольких вещательных программ.

Задачей настоящей статьи является рассмотрение наиболее целесообразных систем оборудования вещательных устройств, а также наивыгоднейших методов осуществления многопрограммного вещания по проводам.

СИСТЕМА ОБОРУДОВАНИЯ СЕТЕЙ ПРОВОДНОГО ВЕЩАНИЯ

С точки зрения выбора вещательных систем удобно разбить города Советского Союза на следующие 4 категории: 1) города высшей группы — Москва, Ленинград, 2) крупные города — с населением свыше 500 тыс. жителей, 3) средние города — с населением от 100 до 500 тыс. жителей, 4) малые города — с населением до 100 тыс. жителей.

В настоящее время подавляющее большинство малых городов и часть средних городов имеют вещательные сети, оборудованные по системе централизованного питания. Скелетная схема вещательной сети имеет при этом вид, изображенный на рис. 1. Как видно из чертежа, вещательная сеть питается от одной центральной вещательной станции. Сеть выполнена однозвенной, т. е. абонентские устройства подключены к линиям непосредственно, без переходных линейных трансформаторов.

Вещательные сети части средних, большинства крупных городов, а также Москвы и Ленинграда, оборудованы по системе децентрализованного питания. Скелетная схема сети, оборудованной по системе децентрализованного питания, изображена на рис. 2. В данном случае питание вещательной сети районировано. Оно производится от усилительных подстанций, получающих напряжение звуковой частоты по соединительным линиям от центрального вещательного узла. Последний, кроме функций предварительного усиления, осуществляет дистанционное управление и контроль работы подстанций. Вещательная сеть выполняется однозвенной или двухзвенной. В последнем случае сеть состоит из фидерных линий, работающих при повышенном напряжении (обычно применяется напряжение 120—240 V), и абонентских линий, имеющих напряжение 30 V. Абонентские устройства включаются в абонентские линии непосредственно. Применение двухзвенной сети объясняется невозможностью получения требуемой степени постоянства напряжения по длине линии, а также удовлетворительной частотной характеристики сети.

Переход от централизованной системы к децентрализованной объясняется обычно невозможностью обеспечения хороших качественных показателей работы сети, даже при условии применения фидерных линий с напряжением 120—240 V. Кроме того, высказываются соображения об увеличении эксплоа-

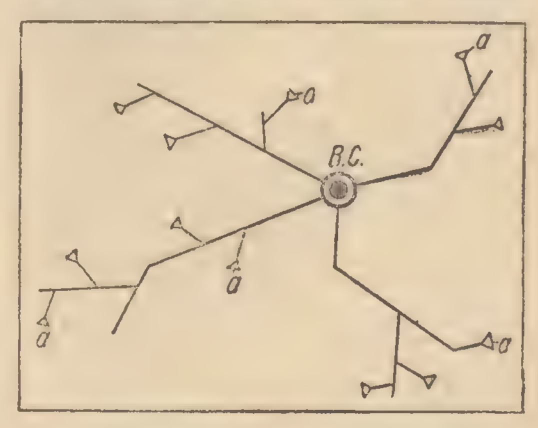


Рис. 1. Скелетная схема вещательной сети централизованной системы питания.

ВС — вещательная станция, *а* — абонентское устройство

тационной устойчивости, обусловленном рассредоточением энергопитания оборудования системы.

Приведенные соображения, весьма распространенные среди радиофикаторов, нельзя, однако, признать убедительными.

Рис. 2. Скелетная схема вещательной сети децентрализованной системы питания.

Ц.В.УЗ — центральный вещательный узел, *п/ст* — подстанция, *ЛТ* — линейный трансформатор, *а* — абонентское устройство, *б* — абонентская линия, *в* — соединительная линия, *г* — фидерная линия

В самом деле при условии применения опор соответствующей конструкции и габаритов оказывается возможным увеличение напряжения фидеров до 360—720 V, а следовательно, и значительное увеличение нагрузки и длин вещательных линий, при сохранении требуемых качественных показателей их работы. Такое мероприятие дает возможность в большинстве случаев отказаться от перехода к децентрализованной системе построения вещательной сети.

Что касается эксплоатационной устойчивости децентрализованной системы, то, как показывает опыт, последняя не так уж велика. Значительное число повреждений вызывается неисправностью соединительных линий между центральным вещательным узлом и усилительными подстанциями (рис. 2). В качестве соединительных линий обычно используются линии городской телефонной сети. Это объясняется тем, что эксплоатация линейных устройств не входит организационно в систему вещания и обслуживается техническим персоналом телефонной сети, что приводит к частым повреждениям этого звена вещательного тракта. Эксплоатационная устойчивость децентрализованной системы за счет рассредоточения энергопитания имеет место лишь в некоторых случаях. В самом деле, раздельное питание энергией усилительных подстанций, то-есть отдельных районов вещательной сети, может иметь смысл лишь в том случае, если источники питания в достаточной мере независимы друг от друга. Однако это встречается лишь в наиболее крупных городах, оборудованных кольцевыми электросетями, обеспечивающими независимое и гарантированное питание отдельных районов. Подавляющая часть малых, средних и некоторые крупные города имеют электросети, оборудованные по централизованному принципу. Таким образом, при относительно серьезных авариях лишается питания вся городская электросеть. В таких условиях применение децентрализованной системы вещательных сетей, естественно, не имеет смысла.

Значительно более целесообразным является применение в таких городах централизованной системы построения сети проводного вещания. Это радикально решает вопрос эксплоатационной устойчивости системы, с точки зрения бесперебойности снабжения ее электроэнергией. В этом случае оборудование единой мощной центральной станции проводного вещания позволит иметь автономный силовой агрегат, осуществляющий резервное питание в случае отсутствия энергии городской электросети. Понятно, что оборудование резервных агрегатов на подстанциях при децентрализованной системе было бы связано со значительными затратами; кроме того, было бы затруднено дистанционное управление этими агрегатами. Применение повышенного напряжения для вещательных фидеров до 360—720 V позволяет обеспечить требуемые качественные показатели сети в пределах нагрузок и длин вещательных линий, встречающихся при централизованном охвате проводным вещанием всех средних и даже некоторых крупных городов. При этом, в зависимости от размеров городской территории и плотности населения, сеть может быть однозвенной, двухзвенной или трехзвенной. При трехзвенной сети кроме абонентских линий с напряжением 30 V и фидерных линий с напряжением 120—240 V применяются питающие фидеры с напряжением от 360 до 720 V. Возможно также применение двухзвенной сети, состоящей из питающих фидеров и абонентских линий.

Скелетная схема централизованной системы с трехзвенной сетью приведена на рис. 3

Из сказанного ясно, что централизованная система обладает большей эксплоатационной устойчивостью, поскольку она более рационально разрешает вопрос резервирования электропитания, а соединительные линии, особенно

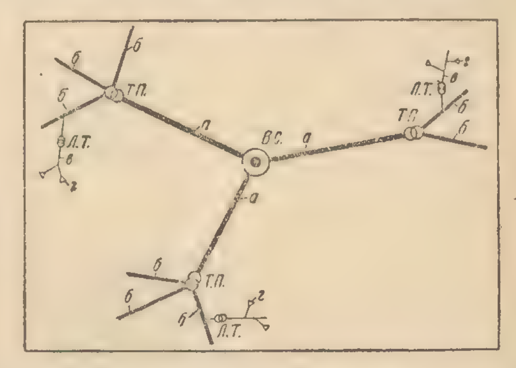


Рис. 3. Скелетная схема трехзвенной вещательной сети централизованной системы питания.

ВС — вещательная станция, *ТП* — трансформаторная подстанция, *ЛТ* — линейный трансформатор, *а* — питающие фидеры, *б* — фидерные линии, *в* — абонентские линии, *г* — абонентское устройство

подверженные повреждениям, при такой системе почти полностью отсутствуют. Поэтому область применения централизованной системы должна быть сильно расширена.

Что касается децентрализованной системы, то она, как ясно из предыдущего, должна применяться, когда городские сети обеспечивают гарантированное питание нескольких пунктов городской территории, а большое количество абонентов приводит к мощностям, централизованное получение которых оказывается громоздким и трудно выполнимым. Другими словами, децентрализованная система построения вещательной сети целесообразна лишь для нескольких наиболее крупных городов Союза. Однако и в этих случаях децентрализованная система должна быть несколько пересмотрена. Опыт проектирования вещательной сети больших городов свидетельствует о целесообразности оборудования небольшого числа усилительных подстанций весьма значительной мощности (порядка 15—20 kW). Наличие гарантированной электроэнергии в отдельных пунктах города обеспечивает бесперебойное питание подстанций. Соединительные линии, питающие усилительные подстанции энергией звуковой частоты, в этом случае можно спроектировать так, чтобы каждая из подстанций оказалась связанной с центральным вещательным узлом по двум направлениям. Таким образом питание подстанций оказывается абсолютно бесперебойным как в отношении промышленного тока, так и в отношении подачи программ с центрального вещательного узла. Кроме того, уменьшение числа подстанций оказывается целесообразным и в экономическом отношении.

ПРОБЛЕМА МНОГОПРОГРАММНОГО ВЕЩАНИЯ ПО ПРОВОДАМ

Исключительно серьезное значение имеет вопрос перехода к многопрограммному вещанию. Особенно актуальным является этот вопрос для наиболее крупных городов и, в первую очередь, для Москвы и Ленинграда.

Принципиально многопрограммное вещание по проводам может быть осуществлено: 1) помощью физического увеличения числа цепей, 2) применением элементов телефонной автоматики, 3) помощью передачи программ по линиям модулированными высокими частотами.

Многопрограммное вещание, осуществленное за счет физического увеличения числа цепей, может производиться как по воздушным, так и по кабельным вещательным линиям. В этом отношении возможности вещания по воздушным цепям весьма ограничены. Конструктивные соображения, а также взаимные влияния между программами, не позволяют передавать одновременно свыше двух вещательных программ. Опыт эксплоатации двухпрограммных воздушных вещательных сетей имеется в Англии. Однако очевидно, что двухпрограммное вещание ни в коем случае не может рассматриваться как удовлетворительное решение проблемы многопрограммности, не говоря уже о значительных затратах дефицитного металла и о ряде конструктивных неудобств. Значительно более совершенное разрешение рассматриваемой проблемы может быть обеспечено применением специальных вещательных кабелей с числом пар, отвечающим количеству передаваемых программ. Высокое рабочее напряжение, допустимое при вещании по кабелям, приводит к значительной экономии металла. Высокое переходное затухание между парами, обеспечивает отсутствие заметных влияний между вещательными программами. Однако при этом для целей радиофикации необходимо громадное количество кабеля.

Применение элементов телефонной автоматики может осуществиться либо по пути использования телефонных сетей, либо путем оборудования специальных линейно-коммутационных устройств. Самые приближенные подсчеты свидетельствуют о чрезвычайно высокой стоимости оборудования специальных линейно-коммутационных устройств. Применение же систем с использованием линий телефонной сети и набором программ посредством специального номеронабирателя вполне возможно и целесообразно. Аналогичные системы эксплоатируются в течение ряда лет в Швейцарии. Разработка системы многопрограммного вещания по линиям АТС в Союзе выполнена лабораториями вещания ЛОНИС и ЦНИИС. Однако ограниченное количество индивидуальных городских телефонов не позволяет придать этому методу массовый характер. Кроме того, подобного рода система обладает существенным недостатком, заключающимся в перерывах вещательной передачи во время телефонных переговоров.

Что касается вещания по проводам модулированными высокими частотами, то здесь речь может итти об использовании телефонных или осветительных сетей, а также об уплотнении сетей существующего проводного вещания. Трудности, связанные с широким охватом населения многопрограммным вещанием по телефонным сетям и некоторые специфические затруднения при использовании для этих целей осветительных сетей, заставляют отдать предпочтение вещанию модулированными высокими частотами по воздушным вещательным сетям. Это тем более удобно потому, что при такой системе представляется возможность наиболее тесной увязки устройств существующего однопрограммного вещания с устройствами многопрограммного вещания по проводам.

Осуществление передачи модулированных колебаний высокой частоты по вещательным сетям возможно двумя следующими техническими методами: 1) передача колебаний высоким уровнем, 2) передача колебаний низким уровнем.

В первом случае мощность, необходимая для питания абонентских громкоговорителей, получается централизованно от вещательной станции или подстанции. Передача энергии модулированной частоты по распределительным линиям осуществляется при напряжении порядка десятков или сотен вольт. Абонентские устройства снабжаются соответствующими фильтрами и детекторными устройствами. При передаче низким уровнем мощность, необходимая для питания абонентского громкоговорителя, получается в месте приема от соответствующего индивидуального усилительного устройства. Таким образом, абонент-

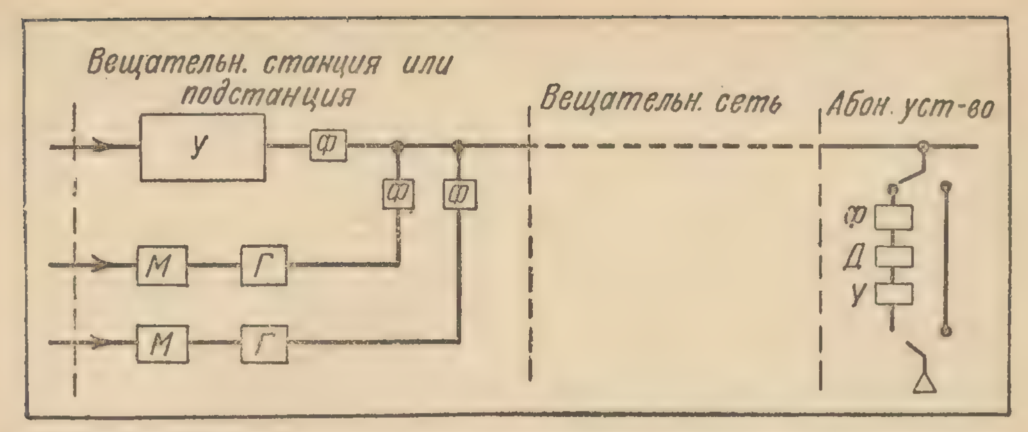


Рис. 4. Скелетная схема многопрограммного вещания модулированными токами высокой частоты.

У — усилитель низкой частоты, *М* — модулятор, *Г* — генератор, *Ф* — фильтр, *Д* — детектор

ские устройства представляют собой небольшие приемники, выполняющие функции детектора и усилителя низкой частоты. Совершенно очевидно, что по экономическим соображениям было бы желательно применить передачу колебаний высоким уровнем. Однако расчеты и эксперименты показывают явную нецелесообразность этого метода ввиду чрезвычайно больших потерь в сети и абонентском устройстве. Поэтому наиболее целесообразным следует признать метод вещания низким уровнем, при котором потери в сети не играют сколько-нибудь существенной роли. Проводимые в настоящее время лабораторией вещания ЛОНИИС эксперименты дают обнадеживающие результаты и свидетельствуют о возможности и целесообразности применения указанного метода многопрограммного вещания. Скелетная схема подобного рода устройств приведена на рис. 4. Усилительная станция или подстанция дооборудуется генераторными и модуляторными устройствами небольшой мощности, порядка нескольких десятков вольтампер на программу, в количестве, отвечающем числу программ. Абоненты, имеющие приемное устройство для приема нескольких программ, могут по желанию слушать либо основную программу по низкой частоте, либо одну из дополнительных программ, передаваемых на высоких частотах.

Необходимо указать, что абонентское приемное устройство для многопрограммного вещания может быть выполнено чрезвычайно простым и дешевым способом, посредством объединения функций детектора и усилителя в одной лампе, применения ламп с высоковольтным накалом и пониженным анодным напряжением, для питания их непосредственно от сети, без силового трансформатора.

Как показывают проведенные исследования, описанным путем можно без труда обеспечить передачу 3—4 дополнительных программ.

*

Подводя итоги сказанному, можно сделать следующие выводы: 1) проводное вещание будет являться преобладающим методом вещания в городах на ближайшие годы, 2) городские вещательные сети должны быть по-прежнему оборудованы в основном воздушными вещательными линиями, 3) проводные вещательные сети малых, средних и, возможно, некоторых крупных городов должны быть оборудованы по централизованной системе, при обязательном наличии автономного резервного силового агрегата. При этом в зависимости от нагрузки и длины вещательных линий могут быть применены однозвенные, двухзвенные или трехзвенные распределительные сети, 4) проводные вещательные сети крупных и внеклассовых городов должны быть оборудованы по децентрализованной системе, с гарантированным питанием электроэнергией и энергией вещательных программ усилительных подстанций большой мощности с трехзвенными районными вещательными сетями, 5) осуществление многопрограммного вещания должно итти по пути уплотнения существующих воздушных цепей. Передача дополнительных программ на высоких частотах должна осуществляться низким уровнем, с последующим усилением на местах приема. Многопрограммное вещание будет внедряться постепенно, путем установки на вещательной станции или подстанции генераторных и модуляторных устройств, а также установки у абонентов соответствующих приемников.



Радиовещание методом частотной модуляции

Инж. А. Д. Князев

Радиовещание посредством частотной модуляции имеет ряд особых свойств и обладает большими преимуществами по сравнению с обычным методом амплитудной модуляции. В настоящее время в Америке новый метод получил практическое применение для высококачественного радиовещания. Быстрый темп развития системы частотной модуляции, увеличение числа передатчиков, выпуск приемной аппаратуры массового типа и т. д. — все это говорит о том, что эта система заслуживает внимания.

Современной системе радиовещания методом амплитудной модуляции свойственны весьма крупные недостатки. Основным является низкое качество воспроизведения при приеме, несмотря на высокий уровень самой приемной техники.

Современный радиоприемник, обладая значительным усилением, имеет большую чувствительность, огромную «дальнобойность». Однако из-за высокого уровня разного рода помех в радиовещательном диапазоне использовать запас чувствительности приемника практически невозможно. Поэтому радиослушатель обычно принужден ограничиться приемом местных станций и некоторого (очень небольшого) числа отдаленных мощных станций. Это особенно относится к приему в крупных индустриальных центрах.

Однако качество воспроизведения радиопередачи зависит еще от полосы звуковых частот, которую пропускает вся система «передатчик-приемник», т. е. весь канал связи, начиная от микрофона в студии и кончая громкоговорителем приемника. Современный радиоприемник, обладая высокой избирательностью, дает возможность в той или иной мере отстроиться от помех, создаваемых станциями соседних каналов. Однако высокая избирательность при «тесноте в эфире» и ограниченности диапазона частот, отводимого каждому передатчику, приводит к сужению полосы пропускания по высокой, а следовательно, и по звуковой частоте, что ухудшает качество воспроизведения. Следовательно, качество приема и высокая избирательность — требования противоречивые.

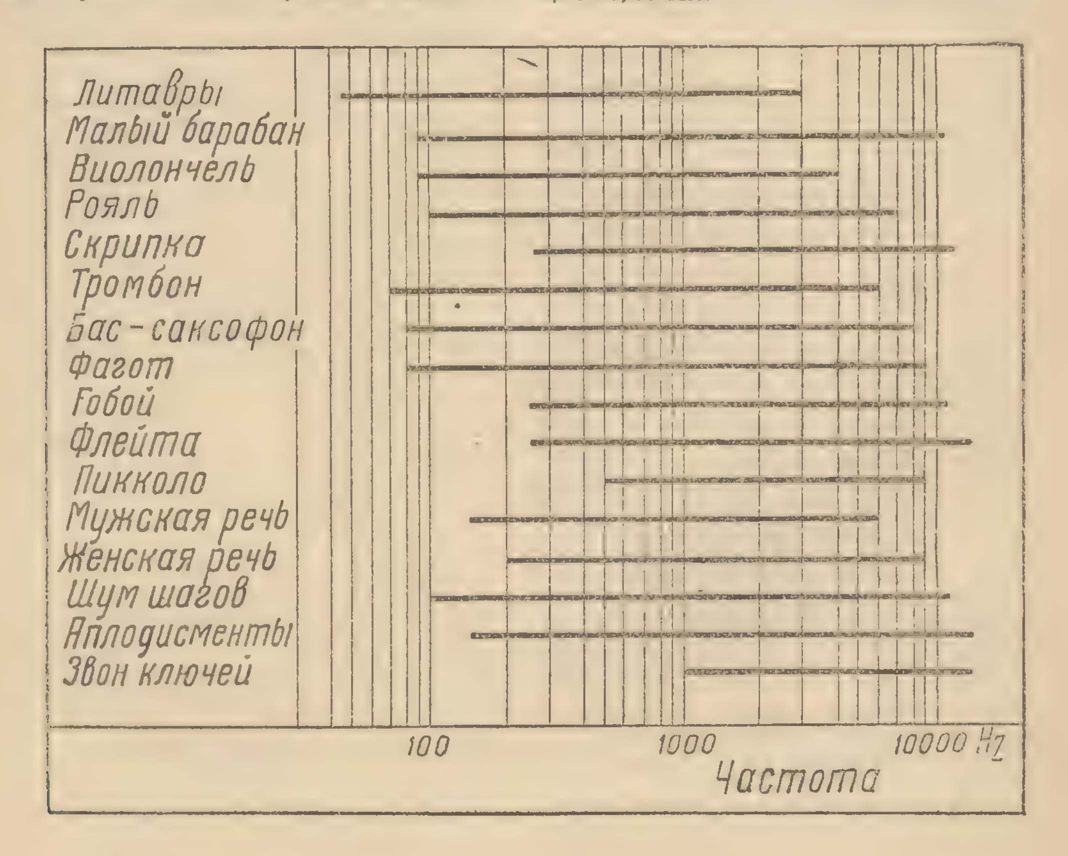


Рис. 1

Чем же должен характеризоваться высококачественный прием?

a) Полным отсутствием помех всякого рода, в том числе и собственных шумов, возникающих в цепях радиоустройств, и помех, создаваемых другими радиостанциями.

b) Широкой полосой звуковых частот, пропускаемых всем приемо-передающим трактом. Многочисленные исследования показали, что для наиболее естественного воспроизведения различного рода программ радиопередачи (например, оркестра) необходимо передать спектр частот от 30 до 12 000—15 000 Hz. Диаграмма на рис. 1 показывает диапазоны частот, необходимые для точного воспроизведения речи, музыкальных инструментов и шумов (по Сноу). Из диаграммы следует, что для идеального воспроизведения звука скрипки необходима полоса до 12—13 kHz, флейты — 15—16 kHz, речи — до 7—9 kHz.

c) «Плоской» частотной характеристикой в широком диапазоне частот. Человеческое ухо в среднем начинает различать изменения в громкости, превышающие 2—3 db. Вследствие этого допустимые отклонения от «плоской» характеристики в диапазоне 30—12 000 Hz не должны превышать этой величины. В практике, конечно, могут быть отступления от этой характеристики. Так например, в ряде случаев несколько приподнятый уровень басов может создать при оценке на-слух более приятную окраску звука.

d) Низким уровнем нелинейных искажений. Допустимая величина клирфактора составляет 3—5%.

e) Широким динамическим диапазоном звучания, т. е. широкими пределами изменения громкости при воспроизведении наиболее слабого и наиболее сильного звуков передаваемой программы. Так например, динамический диапазон оркестра составляет 60—70 db. При высококачественном приеме динамический диапазон воспроизводимой программы должен быть в той или иной мере близок к этому уровню.

f) Устойчивым, надежным приемом без замираний.

Перечисленные условия отнюдь не являются исчерпывающими. Тем не менее осуществление некоторых из этих условий существующей системой эфирного вещания невозможно. Совсем иные перспективы в этом отношении имеет система радиовещания на УКВ методом частотной модуляции.

Насколько, однако, целесообразно использование диапазона УКВ для радиовещания? Как известно, уровень атмосферных и индустриальных помех уменьшается с возрастанием частоты (рис. 2). В диапазоне УКВ атмосферные помехи практически отсутствуют, из индустриальных помех проявляются только помехи от автомобильного зажигания, аппаратов диатермии и т. п. Однако уровень их невелик.

УКВ позволяют расширить полосу пропускания по звуковой частоте настолько, насколько это необходимо для высококачественного воспроизведения. Высокое качество приема на УКВ хорошо знают слушатели программ звукового сопровождения телепередач московского телецентра. Прием на УКВ идет весьма хорошо даже в тех условиях, когда обычный прием в радиовещательном диапазоне сопровождается сильными помехами.

Если к этому добавить, что на УКВ благодаря чрезвычайно широкому диапазону частот может работать огромное число станций, не создавая взаимных помех, и что прием на УКВ устойчив, надежен и проходит без замираний, то преимущества радиовещания на УКВ будут очевидны. В одном городе может быть до десятка радиостанций (часть которых может быть использована для ретрансляции дальних станций), обеспечивающих слушателей многопрограммным и высококачественным вещанием.

Каковы же преимущества частотной модуляции при использовании УКВ для радиовещания?

Частотная модуляция, как уже отмечалось в нашем журнале (см. Р. Ф. № 5—6 за 1940 г.), позволяет снизить на 25—35% db уровень помех и добиться полного уничтожения помех при приеме.

О каких же помехах идет речь при приеме на УКВ? О помехах, возникающих в самом приемнике, о так называемых собственных шумах приемника. Эти шумы возникают вследствие дробового эффекта термоионной эмиссии в лампах, ионных процессов в лампах и т. д. Помехи этого типа создаются в любом приемнике, но особенно опасны они в УКВ приемнике. Это объясняется тем, что уровень собственных шумов приемника увеличивается с расширением полосы пропускания приемника на высокой и промежуточной частоте, а в приемниках УКВ приходится работать при значительно расширенной полосе.

При амплитудной модуляции прием на УКВ может быть высококачественным только при сравнительно высоком уровне сигнала, значительно превышающем уровень собственных помех приемника. Следовательно, при амплитудной модуляции невозможно использовать целиком чувствительность приемника и вести прием слабых сигналов. Частотная же модуляция резко снижает уровень помех при приеме, позволяет иметь высококачественный прием при малой напряженности поля и, следовательно, использовать весь запас чувствительности приемника.

Ряд исследований показывает, что наименьший уровень сигнала на входе УКВ приемника для высококачественного приема при амплитудной модуляции должен быть порядка



Рис. 2

сотен микровольт даже при отсутствии внешних помех. При частотной модуляции высококачественный прием может быть получен при уровне сигнала на входе приемника всего в несколько микровольт. Это приводит к значительному расширению площади, обслуживаемой передатчиком данной мощности, что является большим достоинством метода частотной модуляции.

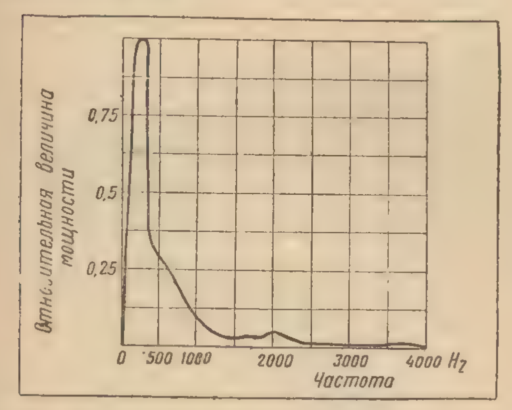


Рис. 3

Использование УКВ диапазона, как уже отмечалось, позволяет расширить полосу пропускания по звуковой частоте настолько, насколько это необходимо для высококачественного воспроизведения. И здесь применение частотной модуляции имеет свои преимущества. Обычно расширение полосы свыше 4000 Hz сопровождается возрастанием уровня шумов, даже при наличии значительного уровня принимаемого сигнала. Объясняется это тем, что распределение звуковой мощности по частотному спектру весьма неравномерно. На рис. 3 приведен график распределения звуковой мощности по частотному спектру для речи на английском языке (по Флетчеру). Как видно из графика, основная мощность сосредоточена в области низких звуковых частот. Многочисленные исследования подтверждают это положение и для передач другого типа. Поскольку энергия высокочастотной части звукового спектра сравнительно мала, постольку наличие даже небольшого уровня шумов сказывается при воспроизведении высоких звуковых частот. Частотная же модуляция позволяет резко снизить уровень шумов и получить свободное от шумов воспроизведение самого широкого спектра (до 12 000—15 000 Hz).

Современный приемник частотно-модулированных сигналов может быть выполнен с необходимой формой частотной характеристики и с достаточно малым уровнем нелинейных искажений.

Отметим, наконец, еще одну чрезвычайно интересную особенность частотной модуляции. При амплитудной модуляции динамический диапазон звучания при воспроизведении передачи равен 30—35 db. Нижний уровень громкости слабого звука ограничен, он определяется уровнем шума при воспроизведении. Также ограничен уровень громкости наиболее сильного звука; он определяется наивысшей глубиной модуляции, допустимой с точки зрения возникновения искажений вследствие перемодуляции. Расширение динамического диапазона при амплитудной модуляции требует применения таких сложных устройств, как компрессор в передатчике и экспандер в приемнике. Переход на частотную модуляцию позволяет сравнительно просто расширить динамический диапазон. Воспроизведение наиболее громкого звука здесь не ограничено перемодуляцией, так как увеличение глубины модуляции, т. е. пределов отклонения частоты от среднего значения, может быть произведено в значительном диапазоне. Оно создает лишь расширение спектра частот, излучаемого передатчиком. В свою очередь наименьшая глубина модуляции, соответствующая наиболее тихому звуку, при частотной модуляции может быть сделана очень малой благодаря значительному снижению уровня помех. Поэтому динамический диапазон громкости может быть шире при частотной модуляции, чем при модуляции амплитудной.

Опыты показали возможность легко увеличить динамический диапазон громкости на 10—15 db по сравнению с амплитудной модуляцией. Даже такое расширение динамического диапазона приводит к весьма ощутимому на-слух увеличению контрастности звучания, что выгодно характеризует качество приема при частотной модуляции.

Таким образом, перевод радиовещания на диапазон ультравысоких частот и использование частотной модуляции позволяют значительно повысить качество радиовещания

Из иностранных журналов

ТЕЛЕВИДЕНИЕ ПО ПРОВОДАМ В АНГЛИИ

Прекращение передач Лондонского телевизионного центра вызвало к жизни много различных проектов осуществления телевещания не по радио, а по кабельно-проволочной сети. Министерством почт Англии получено несколько проектов организации в Лондоне и других крупных городах Англии телевизионного вещания по проводам.

Компания Бэрда предлагает осуществить вещание по телефонным сетям. Указывается, что при необходимости пользоваться телефоном прерывать прием телевидения не потребуется. С аналогичным проектом, также проверенным экспериментально, выступила и фирма Скофони. К сети проволочного телевещания предполагается присоединять не только частные квартиры, но и общественные помещения — кинотеатры, рестораны и др.

Ст.

Новинки ламповой техники за границей

Г. В. Гитшов

Развитие приемной радиоаппаратуры, как и всей радиотехники в целом, зависит от развития ламповой техники. Каждое нововведение в ламповой технике неминуемо влечет за собой изменения и усовершенствования приемной аппаратуры. Так, выпуск металлических ламп сказался не только на конструкции, но и коренным образом изменил характер наиболее распространенных схем. Суперные схемы, до того времени применявшиеся сравнительно мало, начали вытеснять схемы прямого усиления.

Наша промышленность добилась больших успехов в области выпуска новых ламп. Выпущены металлические и малогабаритные лампы. Разрабатываются новые типы ламп.

Ряд новинок имеется и за границей. Новых типов ламп выпускают мало, зато появляются многочисленные усовершенствования, относящиеся к конструктивному выполнению и оформлению ламп, приводящие к улучшению их качества работы.

В США и Англии выпускают многочисленные виды ламп стеклянного оформления, как, например, цельностеклянные лампы, безножные лампы, и т. п.

Эти лампы вместе с обычными стеклянными лампами заменяют и вытесняют в приемниках столь широко распространенные до последнего времени цельнометаллические лампы.

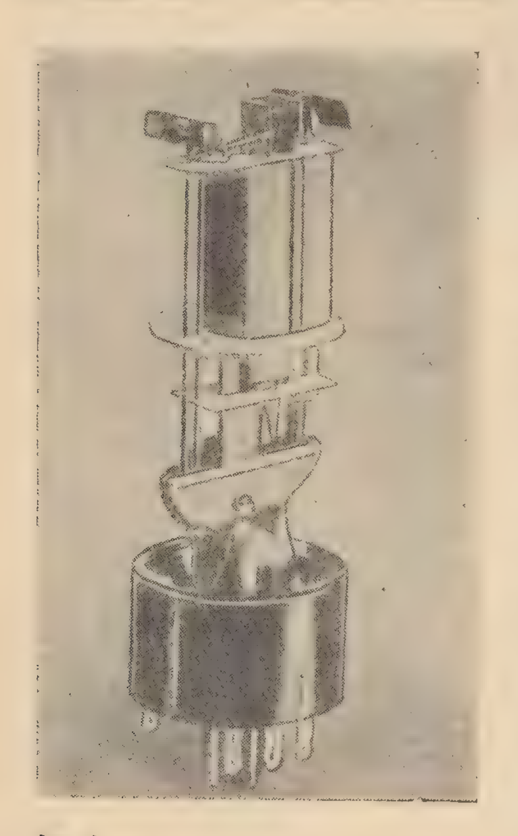


Рис. 1

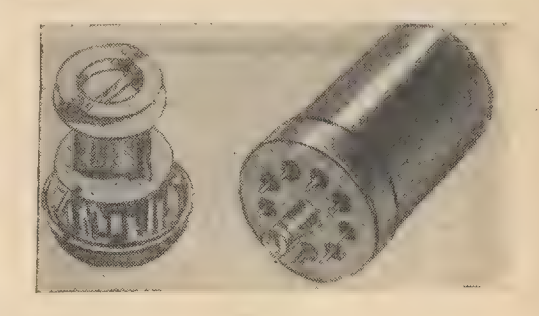


Рис. 2

В германской радиопромышленности наблюдается обратная тенденция. Выпущенные в 1938 г. цельнометаллические лампы были применены сначала в чрезвычайно ограниченном числе типов приемников, главным образом в дорогих супергетеродинах. Эксплоатация показала высокие качества этих ламп и их преимущества перед лампами прежних конструкций.

Значительный интерес представляют два усовершенствованных типа стальных ламп: двойная лампа ECL-II и индикатор настройки EM-II.

Лампа ECL-II содержит в одном баллоне триод с большим коэфициентом усиления и оконечный тетрод. Она предназначается для работы в качестве предварительного усилителя низкой частоты и выходной лампы.

Расположение электродов у лампы ECL-II вертикальное (рис. 1). Вокруг общего катода располагаются обе системы электродов; нижняя система малых размеров представляет собой триод, верхняя — оконечный тетрод.

Для устранения электронной связи между обеими системами, то-есть влияния сеточного и анодного напряжений тетрода на анодный ток триода, обе системы электродов удалены друг от друга. Для крепления электродов каждой системы применены отдельные слюдяные пластинки.

Уменьшение паразитной емкости «анод тетрода — сетка триода» достигается введением в лампу экрана, как между системами электродов, так и между выводами. В результате эта емкость не превышает 0,02 $\mu\mu$F.

Индикатор настройки EM-II предназначен для многоламповых супергетеродинов с большой чувствительностью. Он дает возможность точной визуальной настройки как на дальние, так и на местные станции. Для этого внутри лампы EM-II заключены 2 триода с различными коэфициентами усиления и, следовательно, с различными запирающими напряжениями при одном и том же режиме работы.

Соответственно этому индикатор имеет 2 теневых сектора, из которых один закрывается при сравнительно малом напряжении, а второй требует значительно больших напряжений. Первый теневой сектор является индикатором при настройке на дальние станции, а второй — при настройке на местные или мощные станции.

Этими двумя типами ламп по существу исчерпываются новые типы.

Конструктивные усовершенствования ламп были направлены, в основном, к улучшению их работы на коротких волнах, то-есть, главным образом, к увеличению входного сопротивления ламп.

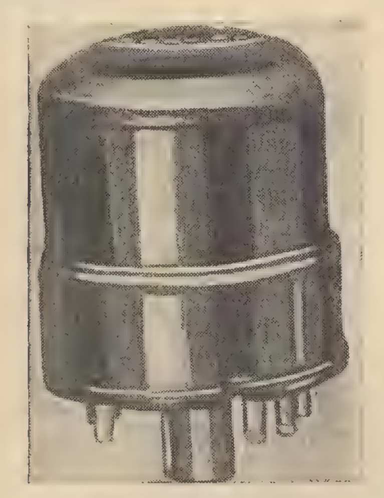


Рис. 3

Прежде всего, сюда относятся цельностеклянные лампы. Основным отличием этой конструкции ламп от обычной является отсутствие ножки и цоколя, в которых закрепляются выводные провода и траверзы электродов. Роль поддерживающей электроды ножки и цоколя выполняет утолщенное стеклянное дно баллона, в которое впаяны выводные

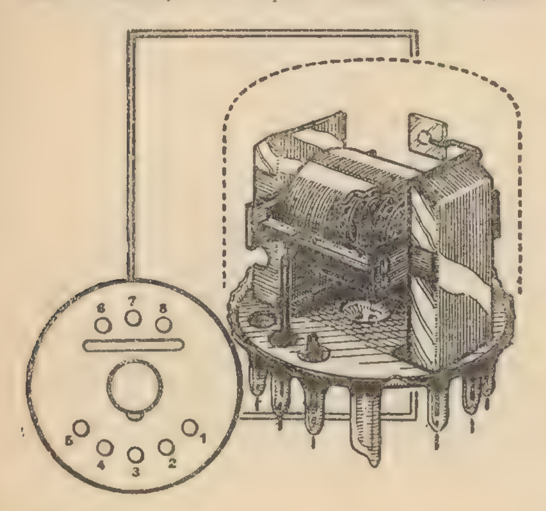


Рис. 4

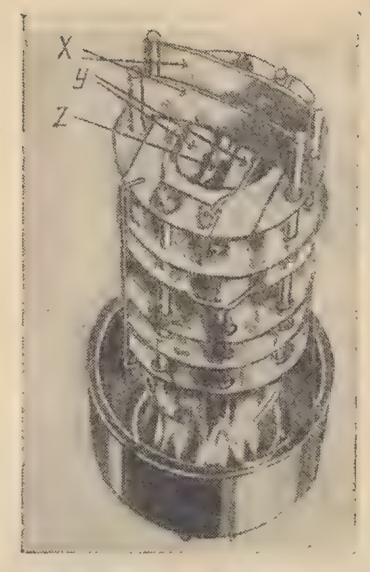


Рис. 5

проводники электродов, одновременно являющиеся и ножками лампы. На рис. 2 показан внешний вид лампы и конструкции электродов. Электроды ламп расположены вертикально. Для электростатической экранировки и

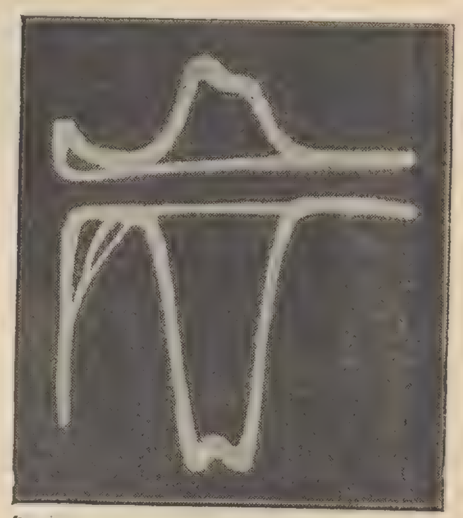


Рис. 6

защиты баллона от механических повреждений лампа заключена в металлическую оболочку, имеющую направляющий ключ для вставления лампы в цоколь. Панель для лампы цельностеклянной конструкции — 9-штырьковая. Конструкция панели и направляющего ключа у ламп такова, что после вставления лампа должна быть повернута на небольшой угол, благодаря чему, во-первых, она закрепляется в панели, а во-вторых, контактные ножки надежно захватываются пружинами панели.

Основным преимуществом цельностеклянных ламп являются более короткие соединительные проводники между электродами и выводными лепестками ламповой панели, что

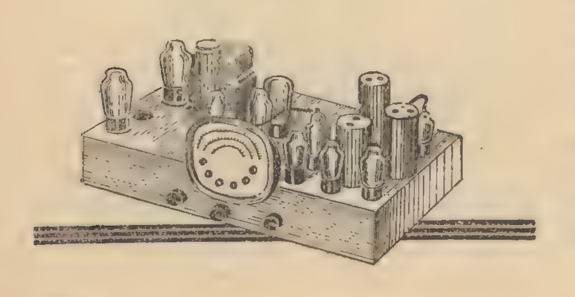
особенно ценно при работе на коротких волнах.

Кроме того, благодаря отсутствию ножки расстояние между выводными проводами значительно больше, чем в обычных лампах. Все это приводит к значительному уменьшению междуэлектродных емкостей и самоиндукций выводов, что, в свою очередь, вызывает увеличение входного сопротивления на коротких волнах. Цельностеклянная конструкция ламп приводит также к меньшему разогреву выводных проводов и стеклянного основания и, следовательно, к меньшему изменению входных и выходных емкостей. Благодаря этому устойчивость частоты гетеродина на цельностеклянной лампе возрастает почти вдвое.

К цельностеклянным относятся также и «безножные» лампы, отличающиеся от описанных выше цельностеклянных ламп, выпущенных в Англии, горизонтальной конструкцией и наличием цоколя. Внешний вид ламп этого типа с металлической оболочкой изображен на рис. 3, а конструкция электродов и расположение ножек на цоколе — на рис. 4. Эта конструкция ламп имеет малые междуэлектродные емкости, благодаря коротким выводным проводникам, удобные выводы сетки и анода с одной стороны (то-есть одноцокольную конструкцию лампы), большую механическую прочность лампы, так как каждый электрод поддерживается в большем числе точек, чем при обычной конструкции и, наконец, малые габариты.

К числу новинок вакуумной техники относится электронная трубка с двойным лучом, позволяющая получать на экране одновременно осциллограммы двух электрических величин (например, тока и напряжения или двух различных напряжений).

Эта трубка отличается от обычной наличием дополнительной пластины Z (рис. 5), расположенной посредине между первой парой отклоняющих пластин. Эта дополнительная пластина Z присоединяется к главному аноду и делит луч на 2 части. Пластины X на этом рисунке отклоняют оба луча одинаково, а каждая из пластин Y действует независимо на соответствующую половину луча. На рис. 6 приведена осциллограмма, полученная на экране такого рода трубки. Верхняя кривая изображает резонансную кривую, снятую со вторичного контура трансформатора промежуточной частоты; нижняя — кривую, снятую с первичного контура. Такая трубка очень удобна при электро- и радиоизмерениях.



ПРИМЕНЕНИЕ УКВ ДЛЯ ОБУЧЕНИЯ ЛЕТНОМУ ДЕЛУ

В аэропорту Нью-Орлеана (США) в последнее время получила применение УКВ установка для связи летчика-инструктора, находящегося на земле, с учеником-пилотом, летающим на одноместном самолете.

Во время полета УКВ передатчик выносится в поле, откуда инструктор руководит полетом ученика.

Передатчик работает на частоте 31,6 MHz и питается от аэродромной сети напряжением в 110 V.

Передатчик состоит из задающего генератора на лампе 6Л6 с кварцевым стабилизатором на частоте 5,266 MHz, причем в этом же каскаде получается утроенная частота в 15,8 MHz.

Второй и оконечный каскад также собран на лампе 6Л6 и имеет удвоенную частоту 31,6 MHz.

Оконечный каскад модулируется двухкаскадным модулятором, причем 1-й каскад на лампе 6Н7 включен по однотактной, а второй по пушпульной схеме.

Применяется угольный микрофон, при пиках речи дающий почти 100-процентную модуляцию.

Находящийся на одноместном самолете приемник собран по сверхрегенеративной схеме с одним каскадом усиления высокой частоты на лампе 6К7; в детекторном каскаде, где также получается сверхрегенерация, работает лампа 6С5. На выходе стоит лампа 6Ф6. Весь приемник помещен в металлический кожух размером 150 × 175 × 300 mm, в котором помещается также анодная батарея.

Накал лампы производится от авиационного аккумулятора.

Антенна длиной в ³/₄ волны натянута над фюзеляжем самолета.

Приемник, находящийся на одноместном самолете, работает на фиксированной волне; единственной манипуляцией, производимой пилотом, является включение и выключение его.

ГИП

РАДИОПРИЕМ В ШАХТАХ

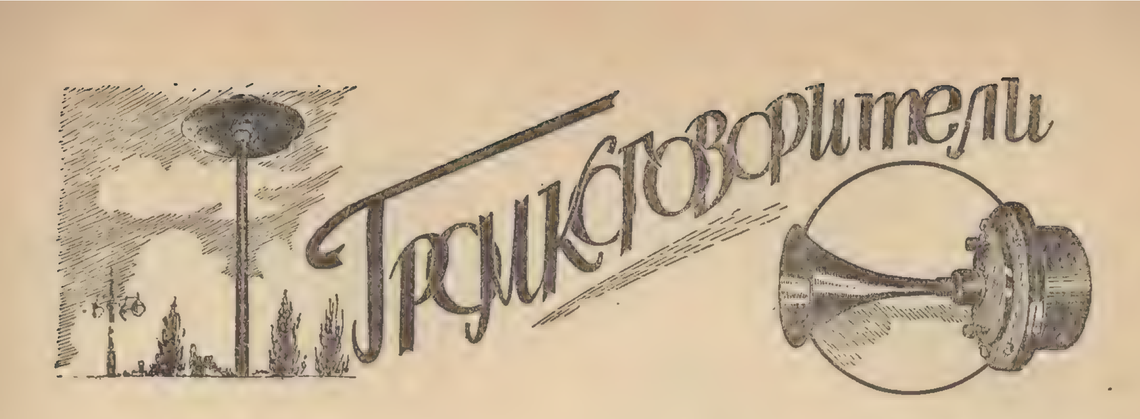
На многих угольных и железных рудниках Австрии были произведены интересные опыты по приему программ радиовещательных станций под землей.

При этом обнаружилось, что радиоволны проникают в глубь шахты непосредственно через толщу минерала, а не через самый проход в шахту.

В железных рудниках Тироля прием удавалось вести до глубины 200 m, а в угольных рудниках — до 600 m.

При этом было также установлено, что радиоволны проникали непосредственно через железную руду, а не вдоль пограничных поверхностных слоев.

ГИП



Громкоговорители

В. Лукачер

Много лет прошло с тех пор, как американец Грахам Бэлл предложил первую практически приемлемую конструкцию прибора, создающего под действием электрического тока соответствующие звуковые явления.

Этот электроакустический преобразователь, получивший название телефона (теле — расстояние, фон — звук), состоял из большого подковообразного магнита, на полюсах которого была укреплена обмотка (рис. 1.) Когда через обмотку пропускали переменный ток, то железная мембрана телефона притягивалась магнитом сильнее или слабее и издавала при этом слабый звук. Он был примитивно прост, этот первый в мире телефон. Но соединенный с батареей и с микрофоном, он удовлетворительно воспроизводил звук человеческого голоса.

Первое время новое изобретение успеха не имело. Никто, собственно говоря, не представлял себе, как можно применить эту, говорящую человеческим голосом, вещь.

Популярности нового изобретателя помог случай с королем Бразилии, происшедший на Филадельфийской выставке в 1876 г. Король, знакомясь с выставкой, пожелал испробовать «игрушку» Бэлла. Он взял телефонную трубку, чтобы послушать голос изобретателя, говорившего с другого конца комнаты, но сейчас же выронил от изумления трубку, воскликнув: «Боже мой, она говорит». Случай с королем помог Бэллу. Об его изобретении заговорили. Бэллу удалось основать о-во «Ассоциация телефона Бэлла».

Однако потребовалось все же свыше 10 лет, чтобы гениальный изобретатель Эдиссон, использовав телефонную трубку Бэлла и микрофон Юза, соединив их вместе, создал из них телефонный аппарат.

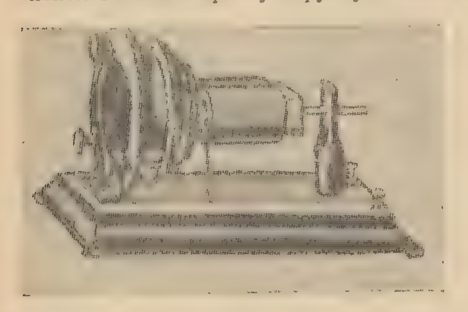


Рис. 1. Первый образец телефона Бэлла (1876 г.)

Такую новинку быстро и по заслугам оценили биржевые дельцы тогдашнего Уолл-стрита — банкирского центра Нью-Йорка. Первые телефонные линии соединили банкирские конторы с биржей. Это решило успех телефона.

Телефонная трубка, претерпев изменения лишь чисто конструктивного характера, дошла до нас такой, почти такой же, какой ее сделал Бэлл.

Но с 20-х годов нашего столетия стала бурно развиваться техника радиовещания. Сначала для слушания радиопередач был использован старый бэлловский телефон. Радиослушатель сидел у своего приемника, прижимая рукой трубку к уху. Затем появился двуухий телефон с оголовьем. Это пришло от радистов-слухачей, у которых руки должны быть свободными.

Телефонные наушники явились для их обладателя источником радости, так как они несли ему издалека целый мир звуков. Но радиослушатель был в полном смысле слова привязан к своему приемнику. Оголовье сдавливало голову, уши болели от долгого слушания. Наконец, он мог слушать только один. А слушать хотелось всей семье, знакомым. Наушники переходили от одного к другому, нарушая целостность впечатления.

Телефон, честно работающий в телефонном аппарате, здесь оказался неудобным — являлась настойчивая потребность в новом приборе, который мог бы говорить громко, воспроизводить звуки музыкальных инструментов с натуральной их громкостью. Был нужен громкоговоритель.

На его создание была направлена мысль многих изобретателей, многих конструкторов. Первые решения были элементарно просты: обыкновенный телефон работает недостаточно громко — значит, нужно сделать большой телефон.

Однако и большие телефоны работали тихо. Тогда к телефонам стали приделывать рупоры. Старые радиолюбители, вероятно, помнят период массового увлечения рупорами в 1925—1926 гг. Каких только фасонов, из каких только материалов ни делали рупоров. Рупоры граммофонные, колокольчики, тюльпаны, бараний рог — вот названия фасонов этих рупоров (рис. 2). Материалом для них служила

бумага, кассовая лента, папье-маше и т. п. Изнутри их оклеивали крупой или древесными опилками, якобы для придания бархатистости звуку.

Были и фабричные громкоговорители подобного типа — американские «Вестерн», «Амплион» и «Аккорд», «Лилипут» наших заводов тогдашнего Треста слабых токов. Внутреннее устройство звучащего механизма одного из них показано на рис. 3. В нем без



Рис. 2. Любительский рупор к телефонной трубке (1926 г.)

труда можно признать телефонную трубку, в которой сделано лишь приспособление для регулировки зазора между полюсными наконечниками и мембраной.

Однако все эти громкоговорители работали неважно. В каталогах «Лилипут» рекомендовался как громкоговоритель на 5 человек, и в то время была распространена шутка, что если в комнату, где работал этот громкоговоритель, входил шестой, то ему уже звуков нехватало. Шутка эта, впрочем, была недалека от истины.

Объяснением служило то, что в основе всех этих типов лежала телефонная трубка, небольшая мембрана которой либо не могла создать требуемой громкости, либо начинала сильно дребезжать. Нужно было увеличить размеры мембраны, излучателя звука. Тогда на сцену появились диффузорные громкоговорители. (Диффузия — рассеивание.)

Применение диффузоров положило начало развитию безрупорных громкоговорителей. В громкоговорителях начали различать две основные части — орган, излучающий в окружающем пространстве акустическую энергию, и механизм, приводящий этот орган в движение.

Излучателем у безрупорных громкоговорителей является диффузор, а у рупорных — мембрана.

Их форма, размеры, материалы и т. п. все время меняются, все время совершенствуются.

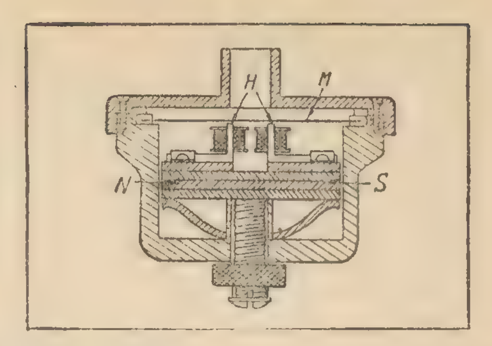


Рис. 3. Механизм рупорного громкоговорителя „Аккорд"

N-S—кольцевой поляризующий магнит, Н—полюсные наконечники со звуковыми катушками, М — мембрана из жести.

Механизм представляет собой телефонную трубку усиленной конструкции с приспособлением для регулировки воздушного зазора

Но сами они являются непременной деталью всякого громкоговорителя.

Значительно бо́льшие изменения претерпели механизмы громкоговорителей. Здесь изменялась не только конструкция. Появились новые идеи, использовались новые принципы в работе.

Конструкторы первых механизмов диффузорных громкоговорителей не смогли отойти от схемы телефона.

Обратившись к изображенному на рис. 4 механизму первого громкоговорителя подобного типа (ДП, Д-5, 1925 г.), мы в нем опять узнаем телефонную трубку Бэлла — тот же подковообразный магнит с обмоткой на полюсах.

Разница заключается лишь в том, что в телефоне функции якоря и излучателя совмещены в мембране, а здесь появился самостоятельный якорь, жестко соединенный с диффузором.

Такие механизмы стали также применять и для рупорных громкоговорителей. На рис. 5 показан широко распространенный в свое

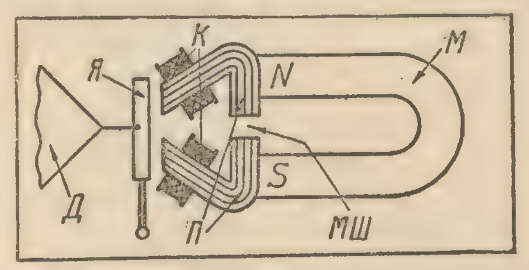


Рис. 4. Принцип устройства первых диффузорных громкоговорителей

М—поляризующий магнит, П—полюсные наконечники, К—звуковые катушки, Я—якорь, Д—диффузор, МШ—магнитный шунт.

Постоянный магнит притягивает через полюсные наконечники якорь с прикрепленным к нему диффузором. Переменный ток в звуковых катушках создает в полюсных наконечниках переменный магнитный поток, который, в зависимости от направления тока, увеличивает или уменьшает силу притяжения якоря к полюсным наконечникам. Колебания якоря передаются диффузору.

Магнитный шунт предназначался для того, чтобы пропустить переменный магнитный поток, создаваемый звуковыми катушками.

время любительский громкоговоритель системы Божко.

Эти механизмы обладали существенными недостатками. Система их была несимметричной. Постоянный магнит все время притягивал якорь в одну сторону, а магнитные поля, создаваемые обмотками, только изменяли силу этого притяжения. Поэтому получалось так, что когда направление магнитного потока, создаваемого обмотками, совпадало с направлением потока магнитов, якорь сдвигался сильнее, чем при обратном направлении потока от катушек.

С первого взгляда кажется, что устранить эту асимметрию проще всего можно, удалив постоянный магнит. Но присутствие его в громкоговорителе совершенно необходимо. Если бы его не было, то механизм был бы неполяризованным и реагировал бы только на амплитуду подаваемого на его обмотки напряжения, независимо от его направления.

Так как каждый период переменного тока имеет 2 максимума, то это привело бы к тому, что якорь громкоговорителя совершал бы за период 2 колебания. Сказанное поясняется рис. 6.

Это обстоятельство делает необходимым наличие поляризующего магнита. Он, к слову говоря, увеличивает также общую чувствительность громкоговорителя.

Итак, необходимо было искать другие пути для устранения несимметрии механизма.

Выходом из положения явилась новая, так называемая симметричная или уравновешенная



Рис. 5. Механизм рупорного громкоговорителя системы радиолюбителя Божко (1926 г.)

На рисунке видны поляризующий магнит, надетые на его полюсы звуковые катушки и якорь. Вместо бумажного диффузора здесь применена схожая с ним по форме легкая латунная мембрана.

Механизм этот применялся вместе с рупором, аналогичным показанному на рис. 2.

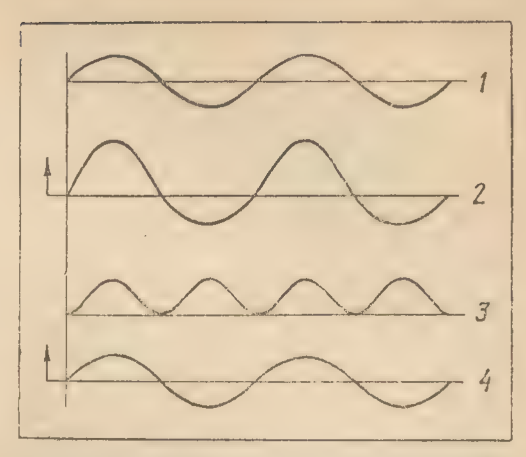


Рис. 6. Зависимость работы громкоговорителя от наличия постоянного магнита и от симметрии магнитной системы

Стрелки слева показывают направление потока постоянного магнита. 1) Форма тока в обмотках звуковых катушек. 2) Несимметричная магнитная система (рис. 4). Якорь отклоняется сильнее в сторону притяжения постоянным магнитом. Форма кривой искажена. 3) Постоянный магнит отсутствует. Якорь притягивается в каждый максимум переменного потока звуковых катушек. Громкоговоритель излучает звук двойной частоты. 4) Симметричная магнитная система (рис. 7). Форма кривой не искажена.

система. Принципиальное ее устройство показано на рис. 7 и 8.

Отличие этой конструкции от предыдущей состоит в том, что якорь находится посреди двух полюсных наконечников, сила постоянного притяжения которых взаимно уравновешивается.

Обмотки катушек громкоговорителя соединены таким образом, что одно направление переменного тока в них создает магнитный поток, направленный таким образом, что в одном полюсном наконечнике он совпадает с направлением постоянного потока, а в другом — направлен ему навстречу.

При этом, очевидно, сила притяжения одного наконечника возрастет, а второго уменьшится, и якорь притянется к первому. Обратное направление тока заставит якорь притянуться ко второму наконечнику.

Таким образом переменный ток в обмотках катушек создает колебательные движения якоря.

Эта система является также диференциальной, так как пути постоянного и переменного потоков здесь разделены — переменная составляющая, чтобы избежать излишних потерь, замыкается через полюсные наконечники, не проходя по магниту.

В предыдущей системе такого разделения не было, ибо магнитный шунт, который должен был пропускать переменную составляющую, мало помогал делу.

Симметричная диференциальная система, представителями которой являются широкораспространенные громкоговорители типа «Рекорд», получила очень большое распространение.

Но она все же была далеко не свободна от существенных недостатков.

Основным недостатком этой системы яв-

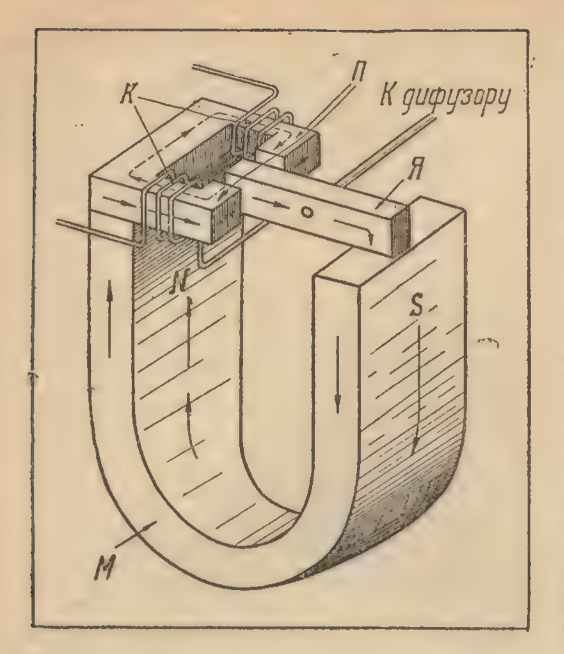


Рис. 7. Симметричная диференциальная магнитная система

М — поляризующий магнит, Я — якорь, П—полюсные наконечники, К — звуковые катушки.

Сплошными стрелками показано направление постоянного магнитного потока, а пунктирными—переменного потока звуковой частоты.

В данный момент переменный поток в левом сердечнике направлен против постоянного; суммарный поток здесь меньше, чем в правом сердечнике, где направления обоих потоков совпадают. Якорь стремится подойти к правому наконечнику.

При перемене направления тока в обмотках катушек направление переменного потока изменится на обратное и якорь будет притягиваться к левому наконечнику.

Диференциальность системы состоит в том, что постоянный и переменный потоки разделены, и каждый проходит по своим раздельным путям.

ляется то, что якорь испытывает одинаковое притяжение со стороны обоих полюсных наконечников только тогда, когда он находится строго посредине между ними.

Стоит лишь якорю во время работы выйти из нейтрального положения, как расстояния между ним и полюсными наконечниками становятся неравными.

При этом сила притяжения ближнего наконечника сильно возрастает, и якорь прилипает к нему. Сила притяжения возрастает настолько, что якорь уже не может отойти от наконечника, и работа громкоговорителя нарушается.

Это явление, при котором по причине магнитных свойств системы якорь, выведенный из нейтрального своего положения, не стремится, как всякое упругое тело, вернуться в прежнее положение, а наоборот, уходит дальше от него, носит название отрицательной магнитной упругости.

Чтобы якорь не прилипал к наконечнику, приходится закреплять его настолько жестко и делать сам якорь таким массивным, чтобы положительная механическая его упругость была намного больше, чем отрицательная магнитная.

Это уменьшает чувствительность громкоговорителя и ухудшает воспроизведение низких частот.

Неважно обстоит здесь дело также и с воспроизведением высоких частот. Это происходит оттого, что якорь, через который проходит весь магнитный поток, должен быть достаточно массивным, а тяжелый, обладающий большой инерцией якорь не может колебаться с большой частотой.

Кроме этих причин была еще одна, заставившая конструкторов неустанно работать над созданием новых типов громкоговорителей.

Развитие приемо-усилительной техники, рост установок коллективного слушания и усиления речей ораторов требовали, наряду с улучшением качества звучания, достаточной его громкости.

Между тем якорь подобного громкоговорителя колеблется между полюсными наконечниками, и при большой амплитуде колебаний он начинает о них ударяться и дребезжать.

Увеличение же междуполюсного расстояния уменьшает чувствительность и фактически снижает громкость воспроизведения.

Желание устранить эти недостатки привело к созданию новых типов громкоговорителей с положительной магнитной упругостью и неограниченной амплитудой колебаний.

Появился громкоговоритель «Фаранд», названный так по имени его изобретателя. Схематическое его устройство показано на рис. 9. Там же пояснен принцип его работы.

По сравнению с обычной системой типа «Рекорд» система «Фаранд» обладает следующими преимуществами.

Магнитные силовые линии всегда стремятся вернуть якорь в нейтральное положение. Поэтому отпадает нужда в жестком его закреплении, и он мягко подвешен на тонких подвесах. Поэтому «Фаранд» может хорошо воспроизводить низкие частоты.

Хуже воспроизводятся «Фарандом» высокие частоты, что, безусловно, является серьезным его недостатком.

Амплитуда колебания якоря «Фаранда» не ограничена полюсными наконечниками, так как якорь движется параллельно им, а не между ними. Поэтому «Фаранд» создает большую громкость воспроизведения.

Однако в производственном отношении изготовление громкоговорителей типа «Фаранд» довольно сложно.

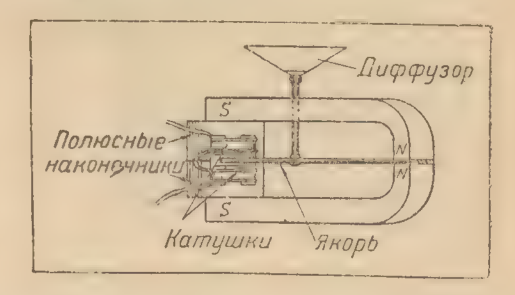


Рис. 8. Конструктивное выполнение симметричного диференциального диффузорного громкоговорителя

Для установки якоря точно в середине междуполюсного пространства имеется специальный винт, на рисунке не показанный.

У нас в Союзе подобное устройство имел лишь механизм рупорного громкоговорителя «ТМ».

Желание упростить систему «Фаранда» привело к созданию типа «Фрайшвингер» («Свободно колеблющийся»).

Конструкция «Фрайшвингера» показана и пояснена на рис. 10.

Здесь положительная упругость также осуществлена тем, что якорь притягивается с одинаковой силой обоими полюсами.

Относительно выдержано здесь и требование неограниченной амплитуды, так как якорь при любых амплитудах не может удариться о полюса.

Громкоговорители подобного типа выпускались у нас в Союзе Горьковским заводом под названием «Пролетарий», Харьковским — под маркой Р-13 и Московским радиозаводом им. «XX лет Октября» под не совсем правильным названием «Фаранд».

Однако все эти громкоговорители давали достаточно удовлетворительные качественные показатели только при работе с малой громкостью, то-есть при малых амплитудах колебания якоря.

Причиной этого явилась сама сущность ферромагнитной системы, в которой сила, необходимая для приведения в движение диффузора, получается за счет взаимодействия двух или нескольких намагниченных железных деталей.

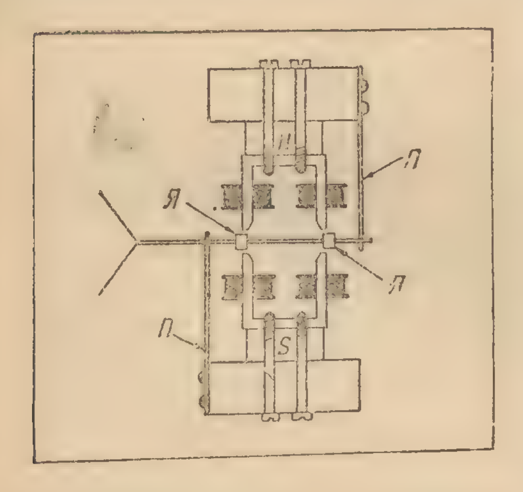


Рис. 9. Принцип устройства громкоговорителя системы „Фаранд“

N, *S* — полюса поляризующего магнита, *Я* — якорь, *П* — подвесы, держащие якори и диффузор.

Обмотки 4 звуковых катушек выполнены так, что когда правая пара увеличивает магнитный поток в наконечниках, на которых она надета, левая пара в своих наконечниках его уменьшает. При этом правый якорь стремится войти в пространство между наконечниками, а левый, находящийся в слабом магнитном потоке, отходит от них. Подвижная система вместе с диффузором передвигается влево.

Изменение направления тока в обмотках меняет направление движения якоря.

При отсутствии в обмотках тока обе пары наконечников воздействуют на свои якори с одинаковой силой и система сама занимает нейтральное положение, аналогичное показанному на рисунке. Магнитное поле здесь помогает подвижной системе занять исходное положение. Поэтому говорят, что эта система имеет положительную магнитную упругость. Неограниченная амплитуда колебания якорей возможна потому, что они при движении никогда не могут удариться о полюсные наконечники.

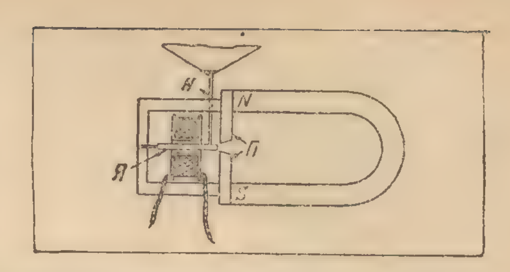


Рис. 10. Принцип устройства громкоговорителя „Фрайшвингер“

N, *S* — полюса поляризующего магнита, *П* — полюсные наконечники, *Я* — якорь, *И* — игла, соединяющая якорь с диффузором.

Обмотка звуковой катушки окружает легкий якорь. При отсутствии в ней тока якорь притягивается обоими полюсами магнита и занимает нейтральное положение. Ток в обмотке звуковой катушки намагничивает якорь, и он в зависимости от своей полярности притягивается то к одному, то к другому полюсу. Так как полярность якоря зависит от направления тока в обмотке катушки, то при питании ее переменным током якорь начинает колебаться, двигая диффузор.

Дело заключается в нелинейности подобных систем, так как сила взаимодействия элементов меняется не пропорционально управляющему току, но зависит также от расстояния между ними.

Для того чтобы получить хороший громкоговоритель, нужно было искать систему без железного якоря.

Тогда вспомнили про физический закон Био и Савара. Закон этот говорит о том, что если проводник, по которому течет ток, поместить в магнитное поле, то он будет двигаться в определенном направлении. Правило левой руки позволяет точно определить, в каком именно направлении будет двигаться проводник.

К диффузору приклеили легкую катушку из проволоки. Катушку эту поместили в сильное магнитное поле специального электромагнита. Через катушку пропустили переменный ток от усилителя — колеблясь в магнитном поле, она двигала диффузор.

Так появился на свет электродинамический громкоговоритель, или, как его стали называть, динамик.

С конструкциями и устройствами различных типов электродинамических громкоговорителей мы познакомим читателей в следующем номере журнала.



Катушки супергетеродина

А. Колосов

Катушки индуктивности находят широкое применение в радиоприемных устройствах. Не останавливаясь здесь на всех видах катушек в приемниках, мы рассмотрим лишь контурные катушки усилителей высокой и промежуточной частоты в супергетеродине.

ТРЕБОВАНИЯ К КАТУШКАМ КОНТУРОВ

В радиовещательных приемниках работа усилителя высокой частоты происходит на частотах примерно от 20 MHz до 150 kHz. В пределах каждого частичного диапазона индуктивность катушки остается обычно неизменной и настройка осуществляется переменным конденсатором. При этих условиях к контурным катушкам высокой частоты предъявляется ряд серьезных требований. Первое требование заключается в том, чтобы катушки обладали наибольшим постоянством индуктивности при изменении внешних условий (температуры, влажности). Это требует в первую очередь устойчивой и надежной, в механическом отношении, конструкции. По типу катушки могут быть либо воздушными, либо в них могут использоваться сердечники из специальных сортов высокочастотного железа.

Второе требование к катушкам контуров заключается в том, что их затухание не должно превосходить определенной величины. Практически в большинстве случаев приходится стремиться к получению контуров возможно лучшего качества для получения достаточной избирательности. Однако на длинных волнах при малом затухании может при этом получиться слишком узкая полоса пропускания приемника.

Качество катушки определяется рядом факторов, из которых в первую очередь нужно отметить тип провода, размеры и характер намотки катушки и формы каркаса. Получение катушек с очень малым затуханием, т. е. с большим коэфициентом добротности Q связано с заметным повышением стоимости катушки. Существенное значение для величины Q имеет также частота. Для контуров одинаковых габаритов и примерно одинаковой стоимости с повышением частоты Q обычно растет. В хороших контурах Q катушки доходит до 200—300 (а в некоторых случаях даже и больше) на коротких волнах, в то время как на длинных волнах Q обычно не превосходит 100.

Но даже в тех случаях, когда из соображений избирательности желательно получить возможно лучшие контуры, стремиться к получению возможно большей величины Q имеет смысл только тогда, когда вносимые затухания могут быть сделаны незначительными. Обычно особенно большое затухание вносится за счет сеточной цепи лампы следующего каскада. Для того чтобы дать представление о порядке величин, приведем следующий пример из практики. Были изготовлены две высококачественные катушки индуктивности в 180 μH для работы в средневолновом диапазоне 200—550 m. Одна из них была без сердечника и имела величину Q, равную 260, в то время как в другой использовался сердечник из высокочастотного железа типа феррокарт при $Q = 470$. При подключении контуров к лампе величина Q упала для первой катушки до 140, а для второй — до 180. После того, как контуры были экранированы, разница между качеством контуров оказалась еще меньше.

Третьим существенным требованием к катушкам является минимальная собственная распределенная емкость C_0. С увеличением C_0 уменьшается перекрытие по диапазону и вырастают потери.

Уменьшение собственной емкости может быть достигнуто применением соответствующей формы намотки.

Наконец, последним требованием является тщательная экранировка контуров. На этом вопросе мы еще остановимся несколько ниже.

К катушкам контуров промежуточной частоты предъявляются примерно те же требования, с той лишь разницей, что в данном случае собственная емкость не играет особенного значения, так как контур настраивается на фиксированную, сравнительно низкую частоту.

КАЧЕСТВО КОНТУРНЫХ КАТУШЕК

Качество контурной катушки определяется:

а) проводом, которым выполнена намотка;

б) материалом каркаса;

в) изоляционным материалом, использованным для пропитки катушек;

г) габаритами и формой катушки, а также типом намотки;

д) размерами, формой и расположением экрана. Остановимся коротко на каждом из этих факторов.

ПРОВОД

Контурные катушки, как правило, наматываются из медного провода. В тех случаях, когда требуется пропустить очень широкую полосу частот, и когда в связи с этим затуха-

ние контуров должно быть велико, применяют провод из материала с большим удельным сопротивлением, например, из никелина. Такая конструкция катушек встречается в некоторых приемниках для высококачественного телевидения.

В радиовещательных приемниках катушки всегда наматывают из медных проводов.

Для намотки используют два типа проводов: «простой» провод и многожильный провод — «литцендрат». Начиная от высших частот и до частот порядка 1500 kHz (200 m) наилучшие результаты получаются при использовании простого провода. Диаметр провода берется от 2—4 mm (на наиболее коротких волнах) до нескольких десятых миллиметра. На коротких волнах применяют либо голый провод, который часто серебрят, либо провод с эмалевой изоляцией. На более длинных волнах применяют изолированные провода. Наиболее распространенными являются изолированные провода — ПЭ, ПШО, ПШД, ПЭШО. Наилучшим является ПШД. На частотах ниже 1500 kHz потери получаются меньше, когда применяют литцендрат. Однако и на этих частотах в большинстве случаев катушки наматываются из обычного провода, так как такие катушки проще в изготовлении и дешевле.

Наименьшие потери в катушке получаются при некотором наивыгоднейшем диаметре провода. Если отступить от этой величины в ту или другую сторону, то потери возрастают. Вопрос о наивыгоднейшем проводе, а также о методах его определения разобран в статье по расчету контуров, помещенной в «Р.Ф.» № 23—24 за 1939 г.

Для катушек длинноволнового диапазона, имеющих индуктивность порядка 2000 μ H, наивыгоднейший диаметр провода будет 0,1 ÷ 0,15 mm; на средневолновом диапазоне при индуктивности катушки около 180—200 μ H, наивыгоднейший диаметр провода будет порядка 0,2—0,35 mm. В коротковолновых катушках наивыгоднейший диаметр провода составляет несколько миллиметров.

Литцендрат представляет собою специальный высокочастотный проводник, свитый из нескольких изолированных жилок — от 5 до 30. Диаметр отдельной жилки может быть от 0,1 до 0,05 mm. Жилки имеют обычно эмалевую изоляцию, а литцендрат — бумажную или шелковую. В диапазоне частот от 1500 до 400 kHz применение правильно подобранного литцендрата позволяет уменьшить затухание в 1,5—2 раза по сравнению с такой же катушкой, выполненной из простого провода.

КАРКАСЫ

Ультракоротковолновые катушки выполняют из проводов диаметром в несколько миллиметров; в этом случае каркаса не применяют, так как катушка сама по себе обладает достаточной жесткостью. На частотах ниже 30 MHz намотка катушек всегда ведется на каркасах, которые представляют собою тонкостенные трубки.

В качестве материалов каркаса используют: картон и прессшпан, специальную керамику (стироль, полистироль, калан) и кварц.

Материалы, которые используются для каркасов катушек, должны иметь:

а) малый температурный коэфициент, чтобы изменение температуры заметно не влияло на индуктивность катушки;

б) малые диэлектрические потери; это особенно важно при работе на коротких волнах, так как диэлектрические потери резко возрастают с частотой (пропорционально кубу частоты);

в) незначительную гигроскопичность;

г) механическую прочность.

Наиболее часто используют для каркасов картонные и прессшпановые трубки, которые желательно бакелизировать, особенно для коротких волн. На длинных волнах материал каркаса практически не влияет на потери в контуре. На коротких волнах за счет плохого каркаса качество контура может ухудшиться в несколько раз.

На коротких волнах очень хорошие катушки можно получить при использовании кварцевых трубок (например, на частоте в 20 MHz Q получается от 300 до 400). Однако кварцевые каркасы не находят широкого применения из-за высокой стоимости.

МАТЕРИАЛЫ ДЛЯ ПРОПИТКИ КАТУШЕК

Однослойные катушки не подвергаются пропитке. Обычно с помощью какого-нибудь изоляционного состава закрепляют лишь витки на каркасе.

Многослойные катушки, как правило, подвергают пропитке главным образом для того, чтобы предохранить их от действия влажности. В некоторых случаях ограничиваются тем, что погружают катушку на короткое время в ванну с соответствующим составом, в других же случаях катушка проваривается. Опыт показывает, что при непропитанных катушках при условии значительной влажности, потери в контурах сильно возрастают и чувствительность и избирательность приемника резко ухудшаются. Особенно необходима пропитка для катушек, намотанных из проводов с бумажной изоляцией.

В качестве материалов для пропитки используют различные составы. Существенно, чтобы эти составы не вносили больших диэлектрических потерь, не меняли своих физических свойств при изменениях температуры и не имели большой диэлектрической постоянной. Последнее увеличит собственную емкость катушек, что нежелательно. Основанием для большинства изоляционных составов являются воск и парафин.

НАМОТКА

Способ намотки определяет величину собственной емкости катушки, ее механическую надежность и, наконец, удобство конструкции с производственной точки зрения. Коротковолновые катушки дают наилучшие результаты при однослойной намотке. В средневолновых и длинноволновых катушках применяют многослойную намотку, причем в последнее время используют разновидность сотовой намотки, например, намотку типа «Универсаль». Намотка этого типа обеспечивает малую вели-

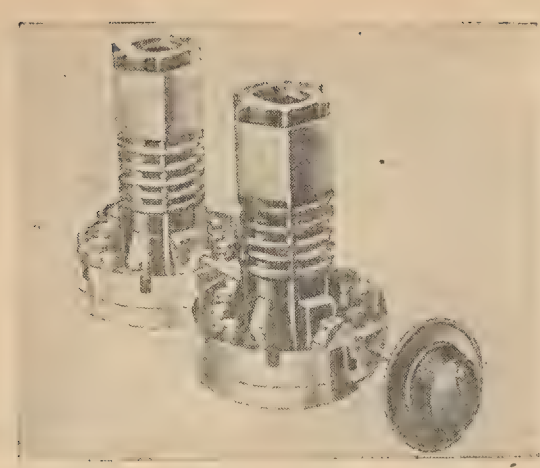


Рис. 1

чину собственной емкости и хорошие электрические параметры контура при незначительных габаритах. Катушки «Универсаль» наматываются на специальных станках. Они просты в производстве и дешевы. Катушки такого типа применены, например, в приемниках типа СВД и 6Н-1.

ЭКРАНИРОВКА

В современном приемнике применение хорошей экранировки является обязательным. Особенно важно тщательно экранировать катушки контуров, так как они создают значительные поля.

Наилучшими материалами для высокочастотных экранов является красная медь и латунь, но эти материалы дороги. Поэтому в большинстве случаев используют экраны из алюминия, также обеспечивающие хорошее экранирование.

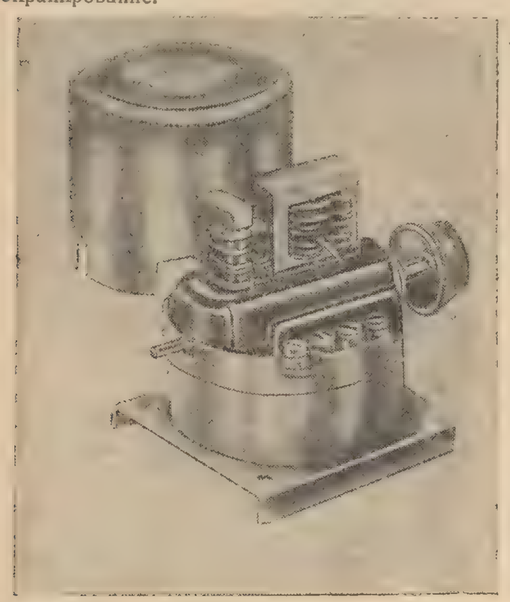


Рис. 2

КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК ВЫСОКОЙ ЧАСТОТЫ

Несколько лет назад господствующий тип катушек состоял из отдельных экранированных катушек сравнительно большого размера. Секции этих катушек переключались с помощью переключателя, находящегося над шасси приемника (рис. 1). Часто такой агрегат катушек конструктивно объединялся с блоком конденсатора настройки и шкалой.

С развитием супергетеродинных схем и увеличением числа каскадов возникло стремление сократить габариты контуров. В приемниках начали применяться сердечники из специальных сортов высокочастотного железа (например феррокарт — рис. 2). Постепенно преобладающее положение начали занимать конструкции с отдельными для каждого диапазона экранированными контурами сравнительно небольших размеров (рис. 3). Такая система рациональна, когда число диапазонов, а следовательно, и число секций катушек невелико.

Во всеволновых приемниках с большим числом диапазонов возникают затруднения с размещением катушек на одном каркасе, тем более, что в современных приемниках используются почти исключительно схемы с индук-

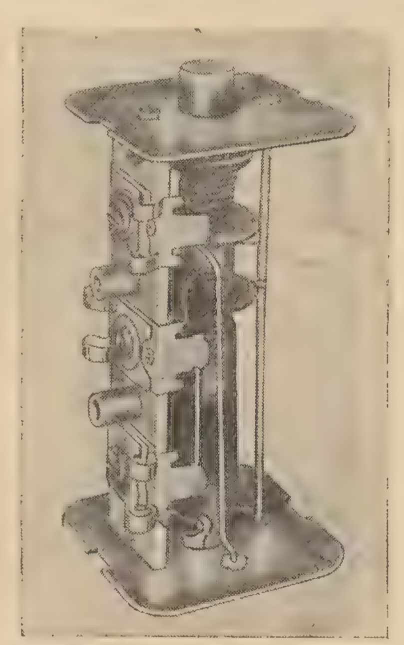


Рис. 3

тивной связью. При пяти диапазонах, например, число катушек одного каскада будет равно десяти (5 катушек контура и 5 катушек связи). При таком большом числе катушек, помимо трудностей их расположения на одном каркасе, следует также учитывать возможность вредных воздействий их друг на друга (отсос энергии на определенных частотах при незакороченных секциях, или же влияние на самоиндукцию и величину потерь контура при закороченных неработающих секциях).

Один из способов избежать этих трудностей заключается в использовании общего для всех каскадов агрегата контуров, в котором для каждого диапазона имеется своя отдельная катушка (рис. 4). Этот агрегат контуров помещают под шасси приемника. Подобного

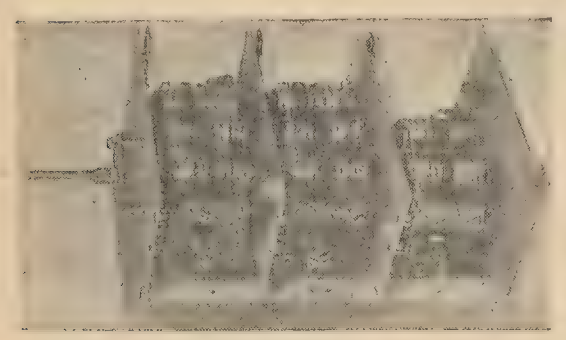


Рис. 4

рода система используется, например, во всеволновых приемниках СВД. Коротковолновые катушки выполняют с однослойной намоткой, длинноволновые — с намоткой типа «Универсаль». С точки зрения электрических параметров, а также в отношении удобства регулировки контуров, такое устройство вполне удовлетворительно. Однако его крупным недостатком является громоздкость, осложняющая внутренний монтаж.

Сейчас преобладают конструкции отдельных экранированных катушек, которые располагают на шасси приемника таким образом, чтобы получить удобный монтаж с подводящими концами минимальной длины.



Рис. 5

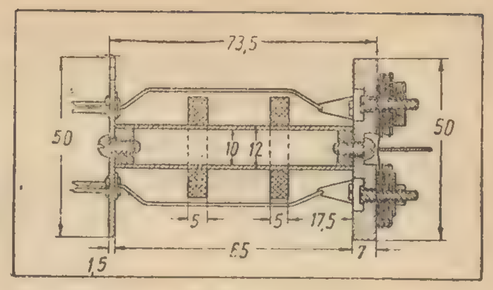


Рис. 6

В последнее время стали предъявлять более высокие требования к качеству контуров высокой частоты, что вызвано необходимостью ослабить в достаточной степени помехи со стороны частот соседнего канала, частот равных промежуточной и т. д.

Популярные прежде в Америке катушки диаметром 6—8 mm, смонтированные непосредственно на переключателях диапазона, находят применение только в самых дешевых приемниках.

При устройстве укв катушек необходимо следить за минимальной длиной концов и использовать изоляционные материалы самого

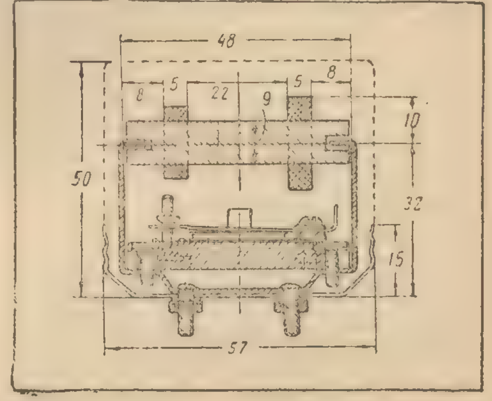


Рис. 7

высокого качества. Конструкция высокочастотной части приемника с двумя укв контурами изображена на рис. 5.

КОНСТРУКЦИЯ КАТУШЕК ПРОМЕЖУТОЧНОЙ ЧАСТОТЫ

Фильтры промежуточной частоты современного приемника весьма близко подходят друг к другу и отличаются лишь деталями. Почти повсеместное распространение имеют фильтры с индуктивной связью между контурами. Обычно обе катушки фильтра сидят на общем каркасе, а полупеременные конденсаторы расположены рядом и крепятся на пластинке из специального фарфора или высококачественной керамики. И катушки и конденсаторы заключены в экран, к которому они и крепятся, составляя законченную деталь («производственный узел»).

Конденсаторы часто располагают в верхней части экрана. Через отверстие в последнем

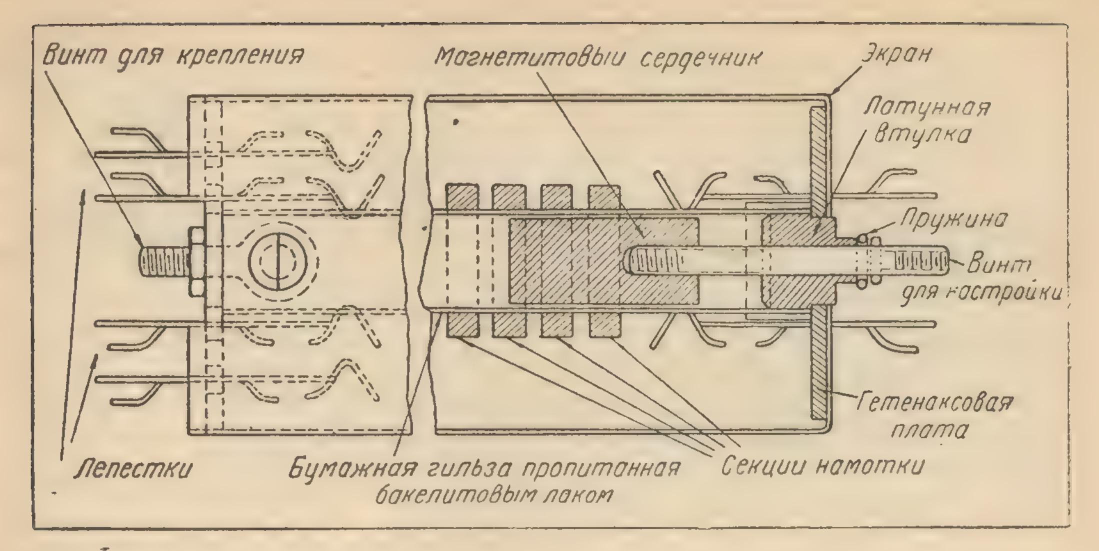


Рис. 8

можно, не снимая экрана, настраивать с помощью отвертки или специального ключа полупеременные конденсаторы.

В качестве примера конструкции подобного рода рассмотрим фильтр приемника ЦРЛ-10, изображенный на рис. 6. Он настроен на промежуточную частоту в 110 kHz. Катушки фильтра выполнены с многослойной сотовой намоткой типа «Универсаль». Число витков 770, провод 0,15 ПЭШО. Внутренний диаметр намотки — 12 mm, ширина намотки — 5 mm.

На рис. 7 дан разрез фильтра от приемника СВД-1.

В приемнике ЦРЛ-10, так же как и в ряде других приемников, подстроечные конденсаторы фильтра промежуточной частоты выполнены с диэлектриком из слюды. Емкость конденсаторов 130—190 $\mu\mu$ F. Достоинством этого типа конденсаторов являются простота, компактность, дешевизна и сравнительно малая величина потерь на высокой частоте.

Однако они имеют и серьезный недостаток, который заключается в непостоянстве емкости при изменении температуры. Вследствие этого недостатка кривые резонанса усилителей промежуточной частоты неустойчивы.

Для устранения этого явления в некоторых приемниках в фильтрах промежуточной частоты используются воздушные конденсаторы. Такое решение вопроса является радикальным, но фильтр становится дорогим.

Более рациональным следует считать применение на промежуточной частоте катушек с так называемыми магнетитовыми сердечниками.

Магнетит изготовляют из размельченной железной руды, которая прессуется с использованием какого-либо вяжущего состава. Сердечник перемещается с помощью регулировочного винта и может в большей или меньшей степени вводиться внутрь катушки (рис. 8). Перемещение магнетитового сердечника будет изменять индуктивность катушки, а следовательно, и настройку контуров промежуточной частоты.

При применении магнетитового сердечника повышается стабильность резонансной кривой. Она не изменяет своей формы и не сдвигается по частоте от изменения температуры. Кроме того, несколько повышается качество контуров и упрощается и удешевляется их конструкция, так как отсутствуют полупеременные конденсаторы. Магнетит использован, например, в усилителе промежуточной частоты приемника 6Н-1.

В редких случаях в усилителе промежуточной частоты используют сердечники из так называемого феррокарта, при котором электрические параметры контуров значительно улучшаются. Однако изготовление феррокарта сложно и требует специальных сортов железа, а потому дорого.

ОБМЕН ОПЫТОМ

ОБРАБОТКА МАГНЕТИТОВЫХ СЕРДЕЧНИКОВ

Далеко не всегда представляется возможность приобрести магнетитовые сердечники необходимых размеров. Приходится поэтому прибегать к их обработке — укорачивать или уменьшать их в диаметре. Укорачивание магнетитов лучше и легче всего производится следующим образом. По разметке делается прорез глубиною не более 1—1,5 mm, после чего винт магнетита зажимается плотно под плечики в тиски. Часть, подлежащая срезке, зажимается плотно пассатижами и обламывается. Излом получается ровным. Зажимать винт сердечника в тиски следует с предохранительными щечками из красной меди или свинца для того, чтобы не смять резьбу.

Уменьшение диаметра сердечника производится проще: винт сердечника зажимается в дрель или в сверлильный станок, и равномерным нажатием наждачной бумагой на магнетит и с поверхности сердечника снимается слой нужной толщины.

Г. Безуглов

Супер с фиксированной настройкой

Б. Хитров

Приемники с фиксированной настройкой благодаря своим преимуществам становятся все более и более популярными среди наших радиолюбителей.

Ниже мы даем описание простого супера, у которого настройка на нужную станцию осуществляется переключателем.

Схема супера приведена на рис. 1.

Основной вопрос, который приходится решать конструктору приемника с фиксированной настройкой,— это метод подстройки контуров. Подстройка при помощи магнетитовых сердечников дает небольшое перекрытие диапазона и мало доступна для радиолюбителей, особенно в провинции. Конденсаторы-триммеры со слюдяным диэлектриком трудны в изготовлении и не отличаются стабильностью. В описываемом супере надстройка контуров производится с помощью переменной индуктивности. Каждая контурная катушка разбита на 2 секции. Они имеют одинаковое количество витков и соединены последовательно (рис. 2). Передвигая одну секцию по отношению к другой, мы тем самым изменяем общую индуктивность. Кроме того, верхняя секция может быть легко снята с каркаса и надета другой стороной; при этом направление витков станет противоположным, и при сближении секций самоиндукция будет уменьшаться. Такая система 2 катушек дает изменение самоиндукции примерно в 4 раза, что позволяет двумя контурами с избытком перекрыть один из радиовещательных диапазонов.

Применение схемы Колпитца в гетеродине устраняет необходимость в катушке обратной связи.

Связь с антенной индуктивная. Каждый контур имеет свою антенную катушку. Эксперименты с разными схемами показали, что

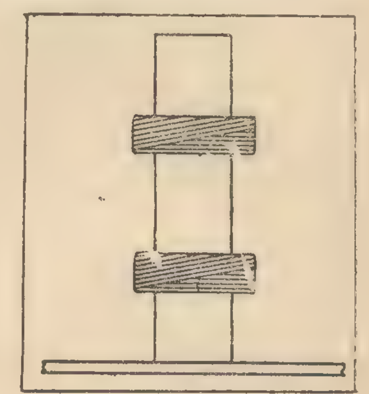


Рис. 2

этот метод связи с антенной является наилучшим. К тому же он допускает подбор оптимальной связи для каждой станции.

Емкость, как в контуре гетеродина, так и в контуре преселектора взята около 350 μμF. Контурные конденсаторы — запрессованного типа от приемника СВД-9 обеспечивают сохранение настройки.

Для переключения станций использован обычный переключатель. Недостаток переключателя по сравнению с кнопочным агрегатом

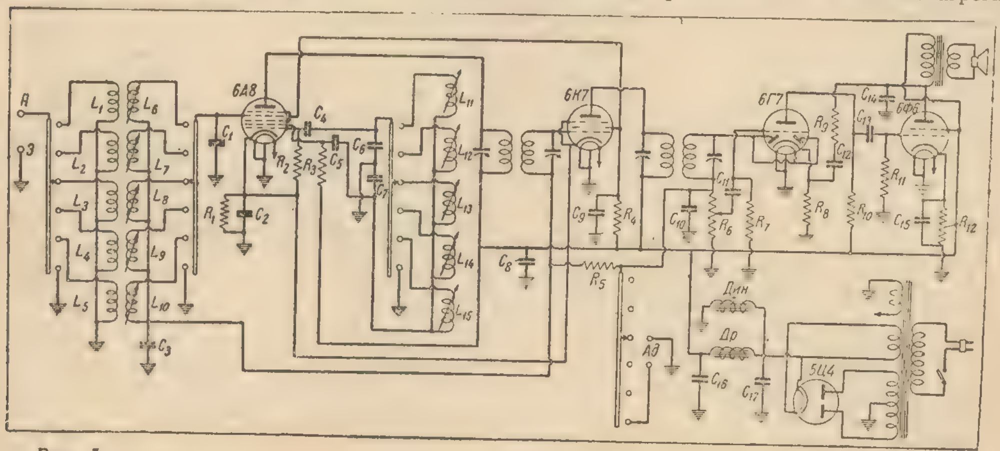


Рис. 1

заключается в необходимости прохождения всех станций при переходе с одного крайнего его положения в другое. Но, как показала практика, это не имеет большого значения.

Супер рассчитан на прием 5 станций, из них 2 в средневолновом и 3 в длинноволновом диапазонах. Шестое положение переключателя используется для работы с адаптера. В усилителе низкой частоты применена отрицательная обратная связь. Количество мелких деталей — сопротивлений и конденсаторов — в супере доведено до минимума.



Рис. 3

Катушки контуров высокой частоты намотаны при помощи деревянного шаблона (рис. 3) на кольцах, склеенных из тонкого прессшпана. Шаблон состоит из оси, на которую надевается кольцо, и двух подвижных щек. Ширина кольца составляет 5 mm. Намотка производится вразброс проводом ПШД 0,1. Числа витков приведены в табл. 1. После намотки щеки осторожно отодвигаются, и катушка пропитывается коллодием. Готовые катушки надеваются на каркас из прессшпана диаметром 10 mm и длиной 50 mm. По окончании настройки катушки закрепляются коллодием.

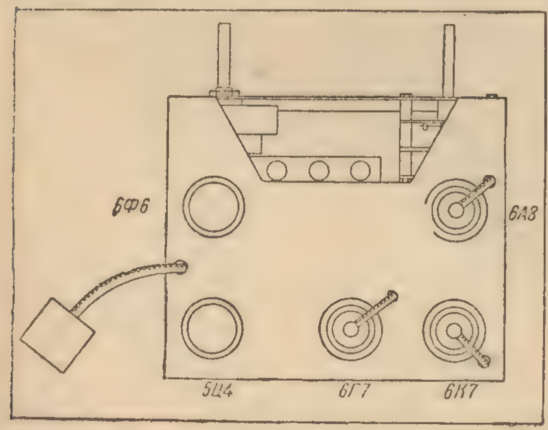


Рис. 4

Переключатель Одесского завода переделан на 6 положений и укорочен. Из каждого подвижного диска вынуто по 2 контакта, и контактные кольца соединены попарно в параллель.

Трансформаторы промежуточной частоты — от приемника СВД-9. Для расширения полосы катушки их несколько сближают.

Силовой трансформатор намотан на сердечнике от дросселя Д-1 з-да «Радист». Сечение

Таблица 1

Катушки	Число витков	Катушки	Число витков
L_1	150	L_9	230 + 230
L_2	150	L_{10}	270 + 270
L_3	250	L_{11}	40 + 40
L_4	250	L_{12}	50 + 50
L_5	250	L_{13}	70 + 70
L_6	70 + 70	L_{14}	75 + 75
L_7	95 + 95	L_{15}	80 + 80
L_8	205 + 205		

железа 8 cm². Первичная обмотка имеет 700 витков провода ПЭ 0,5 (на 120 V). Повышающая обмотка — 3200 витков, провод ПЭ 0,2. Обмотка накала ламп — 40 витков и накала кенотрона — 32 витка, провод ПЭ 1,0.

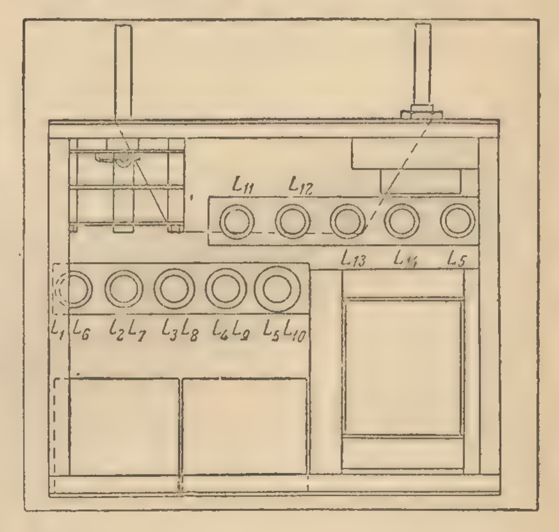


Рис. 5

Динамик от приемника СИ-235. Дроссель фильтра — также от СИ-235.

Данные остальных деталей следующие: конденсаторы запрессованные

C_1 — 350 μμF, C_4 — 1000 μμF, C_5 — 50 μμF, C_6 и C_7 по 700 μμF, C_{10} — 160 μμF; конденсаторы типа БК и БИК: C_2 — 0,1 μF, C_3 — 0,02 μF, C_8 — 0,1 μF, C_9 — 0,1 μF, C_{11} и C_{13} по 0,02 μF, C_{12}—0,1 μF, C_{14}—5000 μμF, электролитические конденсаторы: C_{15} — 10 μF (20 V), C_{16} и C_{17} по 10 μF (450V); сопротивления проволочные: R_1 — 150 Ω; R_{12} — 300 Ω; коксовые сопротивления: R_4 — 50 000 Ω, R_8 — 1000 Ω, R_{10} — 250 000 Ω; сопротивления типа „Лилипут“: R_2 — 10 000 Ω, R_3 — 50 000 Ω, R_5, R_7 и R_{11} по 1 MΩ, R_6 — 200 000 Ω; переменное сопротивление, R_9 — 250 000 Ω.

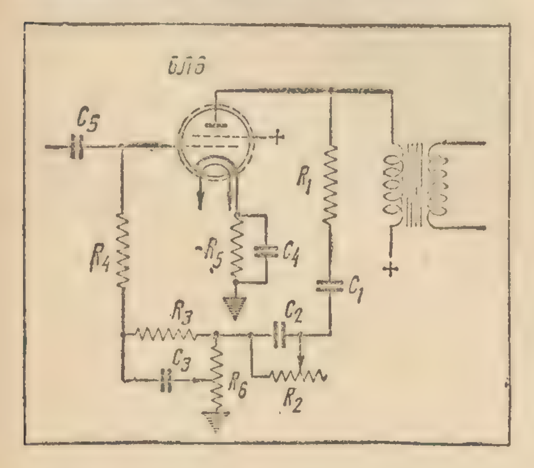
МОНТАЖ

Супер смонтирован на алюминиевом шасси размером 180 × 150 × 85 mm, в котором сделан вырез для динамика. Боковые стенки у

шасси отсутствуют, а передняя и задняя стенки скреплены внизу уголками. Расположение ламп и основных деталей показано на рис. 4 и 5. Каркасы с катушками укреплены на гетинаксовых планках, в которых просверлены отверстия такого диаметра, чтобы каркасы заходили в них с трением. Трансформаторы промежуточной частоты смонтированы на задней стенке, так же как в приемнике СВД-9. Ящик взят от конвертера К-2, размеры его — 240 × 210 × 175 mm. Динамик занимает почти всю переднюю стенку ящика. Ниже его расположены 2 ручки: переключателя диапазонов и регулятора громкости. Дроссель фильтра, а также конденсаторы C_{16} и C_{17} смонтированы на верхней стенке ящика. Включаются они вместе с динамиком при помощи переходной колодки, сделанной из лампового цоколя старого типа. Таким образом шасси может быть легко вынуто из ящика.

О схеме тонкоррекции

В № 14 журнала «Радиофронт» за этот год была помещена схема усиления низкой частоты, в которой регулировка тона, а именно, подъем басов и высоких нот, осуществлялся благодаря применению отрицательной обратной связи. Однако хорошие результаты с такой схемой получаются в том случае, когда напряжение обратной подачи, которое берется со вторичной обмотки выходного трансформатора, имеет достаточную величину, порядка нескольких вольт. Такое напряжение может быть получено тогда, когда в приемнике применяется громкоговоритель, у которого звуковая катушка имеет сопротивление не меньше чем 4 Ω.



При динамиках, у которых звуковая катушка имеет сопротивление в 2,5 или 1,5 Ω, напряжение обратной подачи, снимаемое со вторичной обмотки выходного трансформатора, оказывается недостаточным для того, чтобы получить частотную коррекцию в нужных пределах.

В связи с этим при применении подобных динамиков напряжение обратной подачи следует брать не со вторичной обмотки выходного трансформатора, а из анодной цепи лампы оконечного каскада. Подобная схема изображена на рис. 1.

Между анодом оконечной лампы и землей включен потенциометр, состоящий из сопротивлений R_1 и R_6. Напряжение обратной подачи снимается с сопротивления R_6 и через сопротивление утечки R_4 подается на сетку оконечной лампы. Для того чтобы через потенциометр не проходила постоянная составляющая анодного тока, включен постоянный конденсатор C_1.

Правый фильтр, состоящий из постоянного конденсатора C_2 и переменного сопротивления R_2, служит для регулирования наиболее низких частот звукового диапазона.

Левый (по схеме) фильтр, в который входят постоянный конденсатор C_3, постоянное сопротивление R_3 и переменное — R_6 — предназначается для регулирования «верхов», то-есть наиболее высоких частот звукового спектра.

Данные схемы следующие.

Сопротивления: $R_2 = 0{,}15$ MΩ, $R_3 = 0{,}15$ MΩ; $R_4 = 0{,}2$—$0{,}4$ MΩ; $R_6 = 25\,000$ Ω.

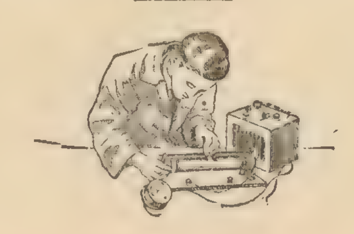
Конденсаторы: $C_1 = 0{,}2$ μF; $C_2 = 0{,}02$ μF, $C_3 = 0{,}001$ μΩ.

Величина сопротивления R_1 подбирается опытным путем. Для этого вначале в схему включается большое сопротивление, порядка 200 000 — 300 000 Ω. Сопротивление R_2 замыкается на-коротко, а движок сопротивления R_6 находится в верхнем (по схеме) положении.

Громкость передачи при этом должна уменьшиться. Заменяя сопротивление R_1 на другое, меньшей величины, мы заметим, что громкость еще больше уменьшится. Подбираем такую величину R_1, при которой громкость передачи будет минимально-допустимой.

Чем в большей степени будет «заглушена» передача, тем в большей мере можно будет по желанию поднимать басы и высокие с помощью регуляторов R_2 и R_6.

Г. Б.





0-V-1 ДЛЯ МЕСТНОГО ПРИЕМА

В. А. Виноградов

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Приемники с фиксированной настройкой пользуются большой популярностью среди городских и сельских радиолюбителей и радиослушателей.

Обращение с такими приемниками значительно проще, чем с приемниками, имеющими плавную настройку. При перестройке с одной станции на другую фиксированная настройка избавляет радиослушателя от выслушивания шумов и свистов.

Приемники для местного приема могут быть построены как по схеме прямого усиления, так и по супергетеродинной схеме. Но налаживание супера более сложно, чем приемника, построенного по схеме прямого усиления.

При конструировании было обращено внимание на дешевизну конструкции и на хорошее внешнее оформление. Поэтому лабораторией журнала «Радиофронт» был сконструирован простой приемник прямого усиления с фиксированной настройкой для приема трех местных радиостанций и с питанием от сети переменного тока.

Конструкция приемника проста и доступна для изготовления начинающему радиолюбителю или радиослушателю. Приемник прост в управлении, имеет минимальное количество ручек, допускает быструю перестройку с одной радиостанции на другую и имеет гнезда для включения адаптера для воспроизведения граммофонных пластинок.

СХЕМА

Из приведенной на рис. 1 принципиальной схемы видно, что приемник представляет собой обычный регенератор с постоянной обратной связью и одним каскадом усиления низкой частоты. Связь приемника с антенной— емкостная при помощи постоянного конденсатора C_1.

Три сеточных контура, образованных катушками L_1, L_3 и L_5 и постоянными конденсаторами C_2, C_3 и C_4, с помощью переключателя $П_1$ поочередно присоединяются к управляющей сетке лампы 6Ж7. Постоянная обратная связь на сеточные контуры приемника задается катушками L_2, L_4 и L_6. Величина обратной связи подбирается постоянным конденсатором C_5 и сближением или удалением катушек обратной связи от сеточных катушек. Включение катушек обратной связи производится переключателем $П_2$. Для грубой настройки приемника на выбранные радиостанции пользуются постоянными конденсато-

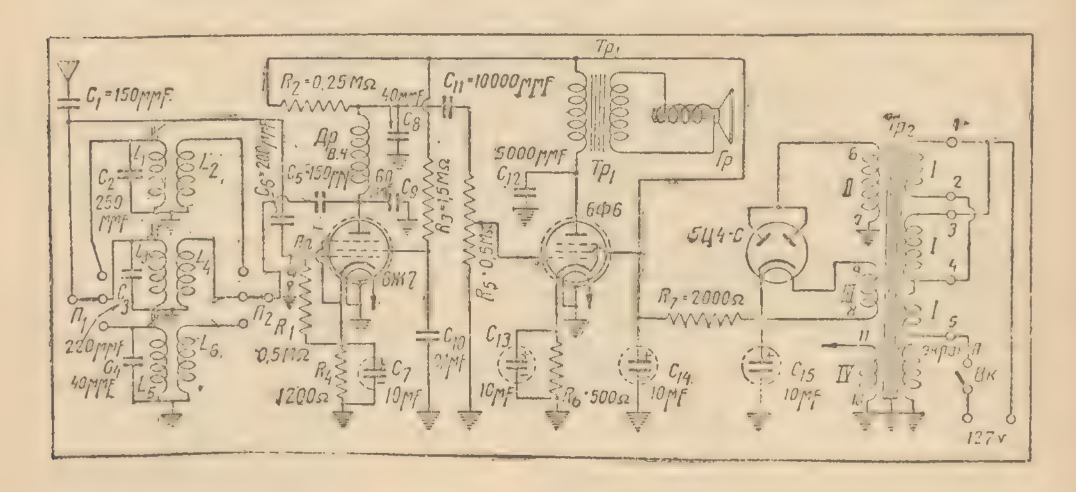


Рис. 1

рами C_2, C_3 и C_4, включенными параллельно катушкам L_1, L_3 и L_5. Точная настройка осуществляется магнетитовыми сердечниками. При отсутствии магнетитовых сердечников точная подстройка достигается полупеременными конденсаторами (от приемника СВД или самодельными) емкостью по 30—70 $\mu\mu F$, включенными параллельно конденсаторам C_2, C_3 и C_4.

Связь между детекторным каскадом и каскадом усиления низкой частоты сделана на сопротивлениях.

Утечка сетки выходной лампы 6Ф6 — R_5 — переменная — что позволяет регулировать громкость как при работе с эфира, так и при проигрывании граммофонных пластинок. Регулятор громкости объединен вместе с выключателем сети «B_K».

Выпрямитель приемника собран по однополупериодной схеме на лампе 5Ц4-С. В качестве дросселя фильтра используются два постоянных сопротивления типа СС по 4000 Ω каждое, включенные параллельно.

ФАБРИЧНЫЕ ДЕТАЛИ

Для сборки приемника необходимы следующие фабричные детали: динамический громкоговоритель с постоянным магнитом типа Д-2. В ящике от динамика помещается шасси приемника. Выходной трансформатор взят от динамика без всяких переделок.

Силовой трансформатор *ТР*-2 типа Р-2, выпускаемый заводом «Радиофронт». Его можно заменить силовым трансформатором от приемника СИ-235, домотав накальные обмотки для получения напряжения в 6,3 V.

Для радиолюбителей, желающих сделать самостоятельно силовой трансформатор, приводим его данные.

Железные пластины сердечника — Г-образной формы. Размеры пластин показаны на рис. 2. Сечение сердечника равно 8 cm². Первичная обмотка состоит из трех секций, намотанных проводом ПЭ 0,38—0,4 mm; первая и вторая секции (отводы 1—2, 3—4) имеют по 695 витков, третья секция состоит из 105 витков. Эта обмотка рассчитана на включение в сеть переменного тока с напряжением в 110, 127 и 220 V. Повышающая обмотка состоит из 1050 витков ПЭ 0,17 mm. Обмотка накала кенотрона содержит 34 витка ПЭ 1,16 mm. Обмотка накала ламп приемника состоит из 43 витков ПЭ 0,8 mm. Экранная обмотка имеет один слой ПЭ 0,38—0,4 mm.

Конденсаторы фильтра выпрямителя C_{14} и C_{15} — электролитические на рабочее напряжение порядка 300—450 V; их можно заменить бумажными конденсаторами емкостью по 4—6 μF каждый. Конденсаторы C_7 и C_{13}, блокирующие сопротивления R_4 и R_6, также электролитические на рабочее напряжение 15—30 V и емкостью по 10—15 μF каждый. Переменное сопротивление R_5 — завода им. Орджоникидзе с выключателем сети в 0,5—1 M Ω. Ламповые панельки для металлических ламп: две семиштырьковых и одна пятиштырьковая.

Магнетитовые сердечники взяты диаметром 9 mm и длиной 20 mm. Постоянные сопротивления R_1, R_2, R_3 и R_4 — типа ТО. Сопротивления R_6 и R_7 типа СС или проволочные.

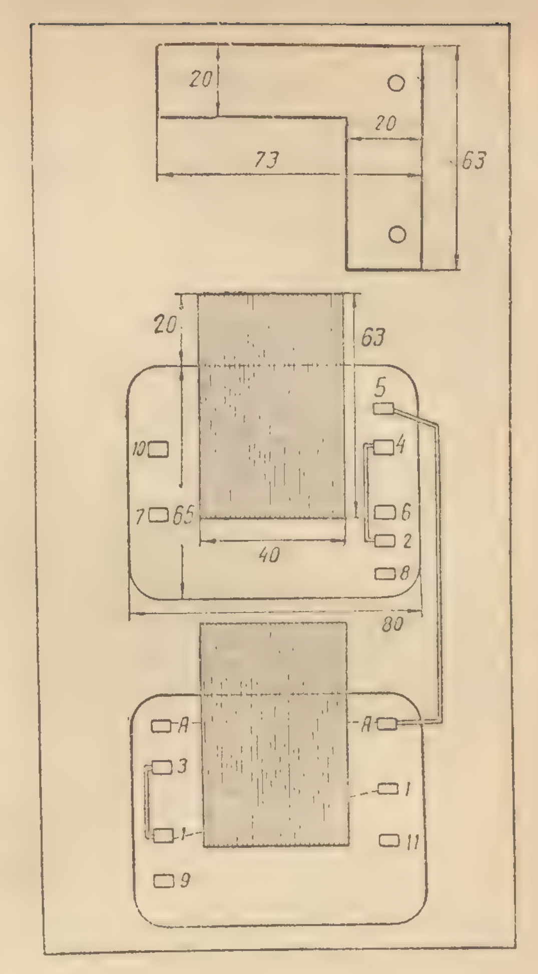


Рис. 2

Переключатели диапазонов $П_1$, $П_2$ — переключатель Одесского завода, его можно заменить переключателем типа 6Н-1 или СВД.

Постоянные конденсаторы C_1, C_2, C_3, C_4, C_5, C_6, C_8, C_9 и C_{12} можно применить любые. Конденсаторы C_{10} и C_{11} — типа БИК. Дроссель высокой частоты *Др* может быть взят любого типа (РФ-1 или Одесского завода). Для включения антенны, земли и адаптера необходимо иметь две пары гнезд, смонтированных на пертинаксе.

САМОДЕЛЬНЫЕ ДЕТАЛИ

Самодельными деталями приемника являются шасси и контурные катушки.

Шасси приемника имеет прямоугольную форму. Длина его 217 mm и ширина—110 mm. Оно изготовляется из листового железа, алюминия или какого-либо другого металла толщиной 1,5—2 mm.

В приемнике применены катушки многослойной намотки, что ускоряет и облегчает их изготовление. Намотка катушек производится на трех цилиндрических каркасах, скле-

енных из плотной бумаги. Высота каждого каркаса 45 mm, наружный диаметр 10 mm, внутренний — 9 mm. Для склейки каркасов катушек необходимо взять цилиндрическую деревянную палочку диаметром в 9 mm и длиной около 100 mm. На палочку навертывается полоса бумаги шириной 45 mm, причем каждый слой бумаги промазывается столярным клеем. Навертывание бумажной полосы на палочку производится до тех пор, пока наружный диаметр каркаса не станет равен 10 mm, после чего излишек бумаги отрезается, и каркас снимается с палочки и ставится на просушку. После просушки каркасы покрываются как с внутренней, так и с внешней стороны спиртовым или бакелитовым лаком. После вторичной просушки приступают к намотке катушек.

Наматываются катушки проводом ПЭШО или ПШО диаметром 0,15 mm, число витков в катушках приведено в табл. 1.

Намотка катушек производится следующим образом: отступя от одного из концов первого каркаса на 10 mm, начинаем намотку сеточной катушки L_1. С помощью коллодия к каркасу приклеиваем начало намотки, оставив свободным конец провода длиной 150 mm, который будет служить выводом катушки. После этого производится намотка провода на каркасе, провод укладывается виток к витку.

Таблица 1

Катушки . . .	L_1	L_2	L_3	L_4	L_5	L_6
Число витков .	325	160	230	120	100	45

мотки — такой же, как и у сеточных катушек. Длина намотки катушки на бумажном кольце равна 5 mm.

Намотанные катушки укрепляются на пертинаксовой планке длиной 65 mm и шириной 16 mm, на которой с помощью шурупов укрепляются основания в виде деревянных цилиндриков, диаметр которых равен внутреннему диаметру каркасов. Они располагаются на пертинаксовой планке так, чтобы между их центрами было расстояние, равное 20 mm. К основанию с помощью клея прикрепляются каркасы с намотанными катушками. Концы катушек припаиваются к контактам, сделанным из монтажного провода и укрепленным на пертинаксовой планке. Расположение и крепление катушек, а также присоединение выводов от катушек к переключателю показано на рис. 3.

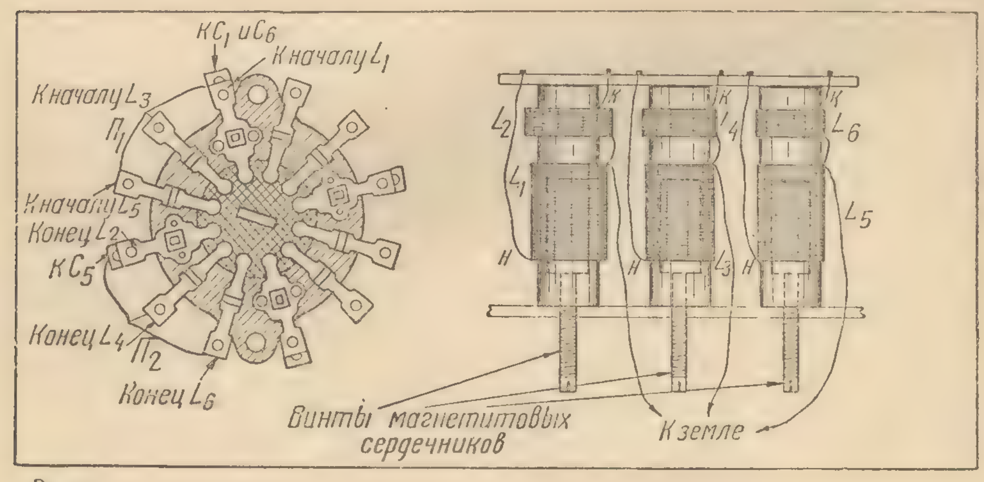


Рис. 3

Длина слоя намотки на каркасе равна 20 mm. Каждый намотанный слой промазывается коллодием или лаком для того, чтобы при намотке следующего слоя нижний слой не раздвинулся и витки верхнего слоя не проваливались вниз. Так же мотаются катушки L_3 и L_5.

Намотка катушек обратной связи L_2, L_4 и L_6 производится следующим образом. Перед намоткой на каркасы катушек надеваются склеенные из одного слоя плотной бумаги маленькие цилиндры в виде колец так, чтобы они свободно передвигались по каркасу катушек; ширина колец равна 6 mm. На каждом кольце производится намотка по одной катушке обратной связи. Способ на-

Переключатель диапазонов до установки его на шасси подвергается переделке: из переключателя удаляется одна плата. После этого основание и ось соответственно укорачиваются, как это показано на монтажной схеме (рис. 4).

МОНТАЖ

Все детали за исключением динамика с выходным трансформатором, силового трансформатора, конденсаторов фильтра выпрямителя C_{14}, C_{15} и сопротивления R_7 крепятся на шасси приемника.

Расположение деталей производится согласно монтажной схеме.

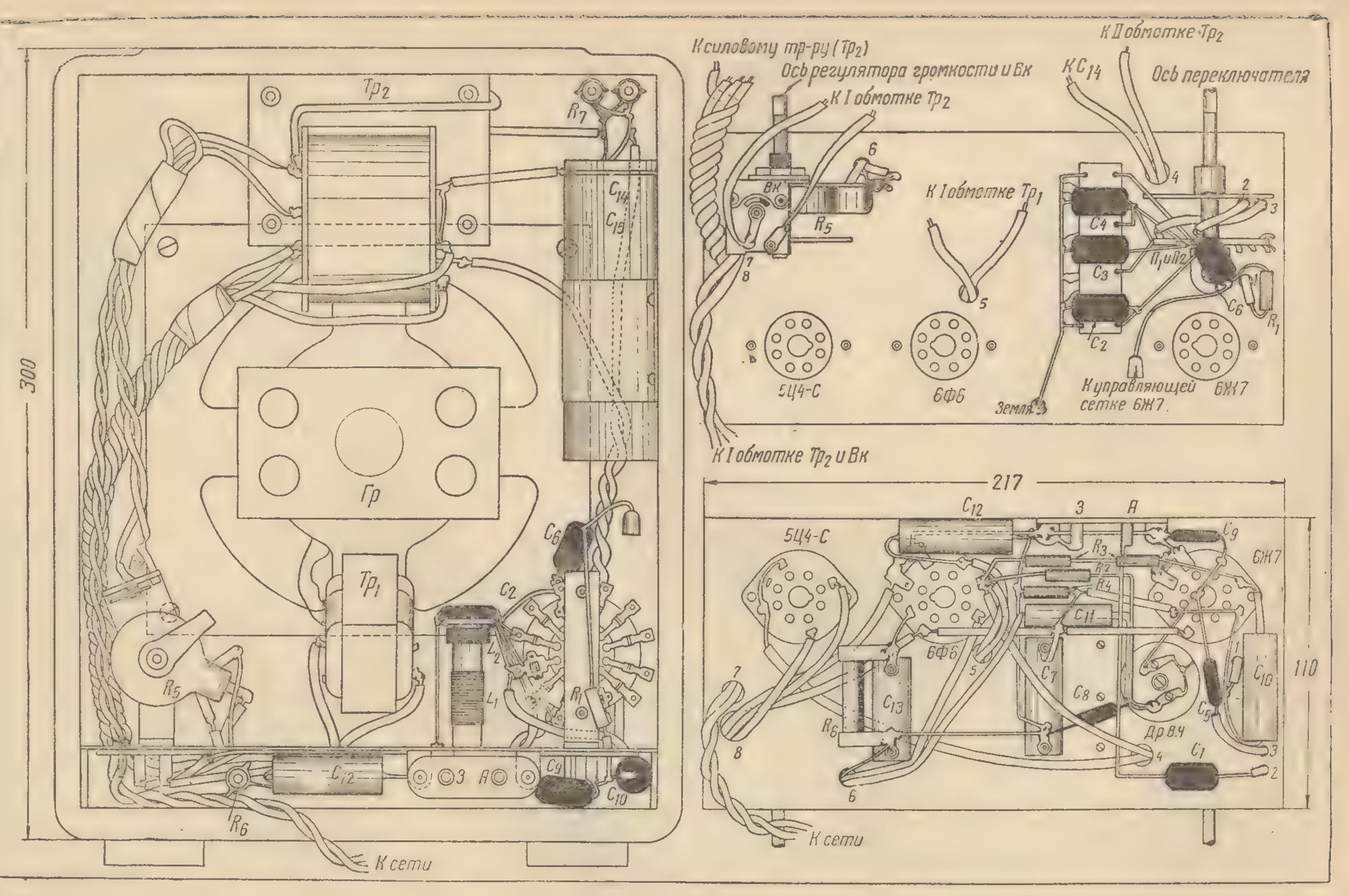

К силовому тр-ру (Тр2)
Ось регулятора громкости и Вк
К I обмотке Тр2
К II обмотке Тр2
К C14
Ось переключателя
К I обмотке Тр1
5Ц4-С
6Ф6
Земля
К управляющей сетке 6Ж7.
6Ж7
К I обмотке Тр2 и Вк
217
110
300
Гр
Др.в.ч
К сети
К сети

Рис. 4

Для крепления магнетитовых сердечников в шасси делаются отверстия с нарезкой. Регулятор громкости, переменное сопротивление R_5 и переключатель с помощью металлических угольников укрепляются сверху шасси. Сверху же шасси ввертываются и магнетитовые сердечники, на которые надеваются контурные катушки. Остальные детали приемника укрепляются с нижней стороны шасси.

Для винтов магнетитовых сердечников в дне ящика делаются вырезы.

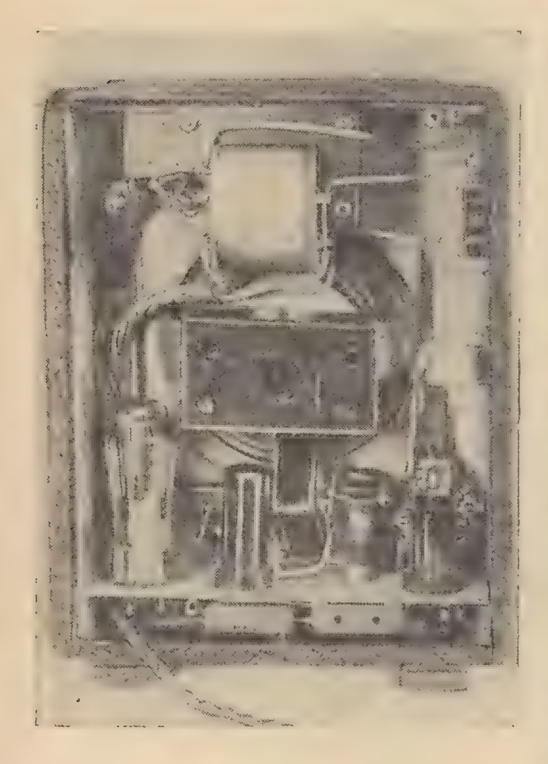


Рис. 5

Силовой трансформатор приемника крепится на верхней стенке ящика динамика. Конденсаторы фильтра C_{14} и C_{15} и сопротивление R_7 устанавливаются на боковой стенке ящика. Динамик перед установкой силового трансформатора и конденсаторов фильтра из ящика вынимается и после установки этих деталей устанавливается вплотную к силовому трансформатору. Вид на приемник сзади приведен на рис. 5.

НАЛАЖИВАНИЕ ПРИЕМНИКА

Для того чтобы сделать сразу хорошо работающий приемник и свести к минимуму затрату времени на его налаживание, необходимо перед сборкой тщательно проверить все детали, а после окончания монтажа — правильность соединения отдельных частей между собой, руководствуясь как принципиальной, так и монтажной схемами. После этого все налаживание будет сводиться к тому, чтобы установить режим ламп согласно данным, приведенным в таблице 2, и настроить приемник на три выбранные радиостанции.

Таблица 2

Наименование ламп	Напряжение накала в V	Напряжение на аноде в V	Напряжение на экрани. сетке в V	Напряжение смещения на управл. сетке в V	Напряжение на выходе выпрямителя в V
$Л_1$ — пентод 6Ж7	6—6,3	50	15	При работе от адаптера —1,2	—
$Л_2$ — пентод 6Ф6	6—6,3	240	250	—18	—
$Л_3$ — кенотрон 5Ц4-С	5	—	—	—	250

Те данные постоянных конденсаторов C_2, C_3 и C_4, которые указаны на схеме рис. 1, дают настройку на волны радиостанций им. Коминтерна РВ-1, РВ-84 и ВЦСПС РВ-49. Более точная настройка производится ввертыванием или вывертыванием из катушек магнетитовых сердечников, винты которых выведены вниз шасси. Добившись с помощью постоянных конденсаторов и магнетитовых сердечников наибольшей громкости, передвижением по каркасу катушек обратной связи L_2, L_4 и L_5 добиваются максимальной громкости.

В некоторых случаях избирательность приемника может оказаться недостаточной, тогда следует уменьшить емкость конденсатора C_1 до 50—100 $\mu\mu$F.

Наилучшие результаты получаются при приеме на наружную антенну длиной 15—20 m. Можно применить и комнатную антенну, но прием тогда будет несколько слабей.

При испытании приемника в центре Москвы прием станции им. Коминтерна, РВ-84 и РВ-49 на комнатную антенну производился с громкостью, вполне достаточной для большой комнаты. При работе с адаптера громкость и чистота передачи получались вполне удовлетворительные.

Стоимость деталей для сборки приемника не превышает 200 руб.



Усилитель низкой частоты с корректирующим контуром

А. В. Давидович
Лаборатория технического отдела ВРК

Коррекция частотных искажений в усилителях низкой частоты преследует либо получение частотной характеристики, приближающейся к горизонтальной прямой, либо получение частотной характеристики специальной формы, заметно отличающейся от горизонтальной прямой. Последнее бывает необходимо в том случае, когда усилитель должен компенсировать частотные искажения, возникающие в других звеньях тракта.

По мере развития техники и повышения качества передачи все чаще стал возникать вопрос о том, что именно необходимо сделать, чтобы обеспечить более естественное звучание речи и музыки. За последние несколько лет усилия конструкторов были направлены к улучшению характеристики аппаратуры на низких и высоких частотах. Эти работы шли по линии расширения частотного диапазона и получения возможно более прямолинейной и горизонтальной частотной характеристики всего тракта в целом.

Считалось, что от микрофона до громкоговорителя зесь тракт должен иметь прямолинейную частотную характеристику. Однако опыт показал, что высокое качество звучания речи не может быть обеспечено, если она воспроизводится системой с такой характеристикой. Было установлено, что голоса звучат более естественно, если низкие частоты ослабляются специальными корректирующими контурами, так называемыми «речевыми фильтрами». Следовательно, в этом случае приходится ставить корректирующий контур или в цепь микрофона, или в усилитель.

Применяемые в настоящее время системы звукозаписи не имеют прямолинейной частотной характеристики. Для ее выравнивания или придания ей желательной формы требуется коррекция.

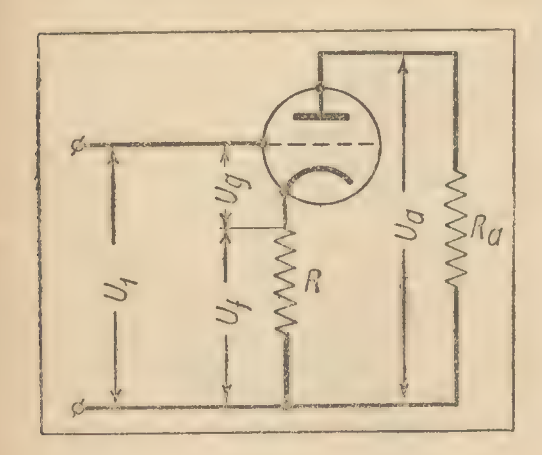


Рис. 1

В приемниках для уменьшения влияния помех и шумов и при работе с адаптера для получения более художественного звучания также необходимо вводить коррекцию.

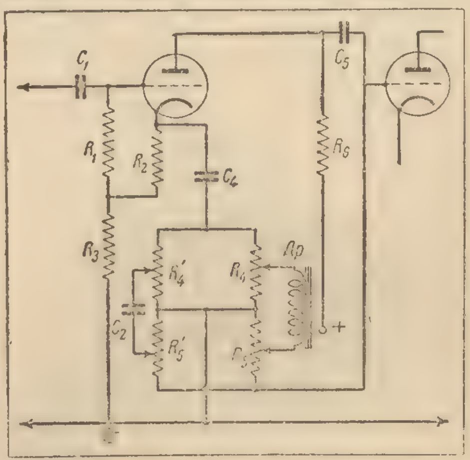


Рис. 2

Таким образом коррекция частотной характеристики приобретает все большее и большее значение.

Корректирующее устройство ставится обычно в каскады предварительного усиления низкой частоты.

Из множества различных схем коррекции наиболее интересна схема с корректирующим контуром, работающим по принципу отрицательной обратной связи.

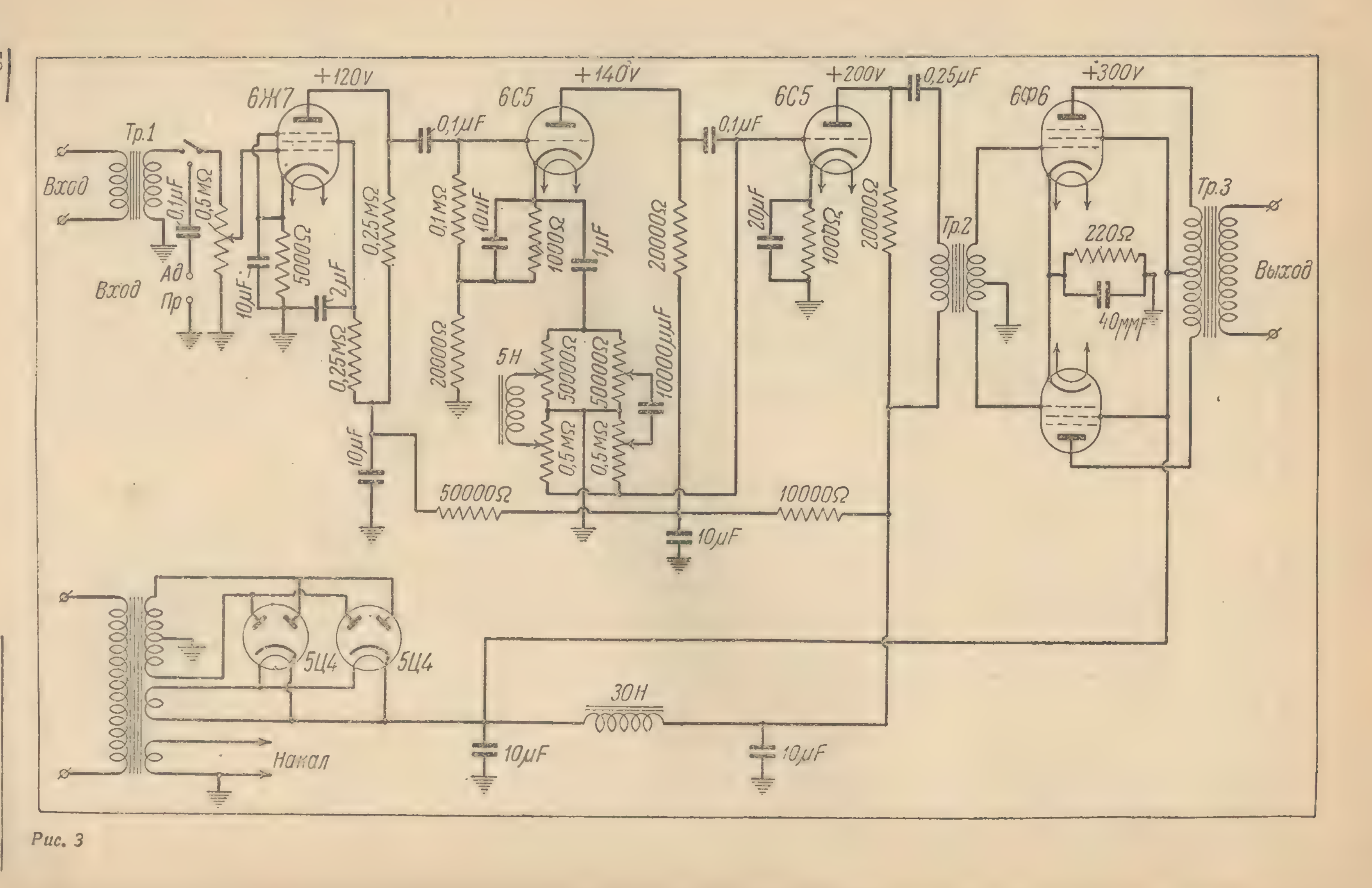
Принцип отрицательной обратной связи основан на том, что часть напряжения с выхода каскада подается на вход этого же каскада. Благодаря тому что фазы колебаний на входе и выходе сдвинуты на 180°, происходит уменьшение усиления. Общий коэфициент усиления каскада уменьшается по сравнению с коэфициентом усиления без отрицательной обратной связи.

Принципиальная схема каскада с отрицательной обратной связью по току показана на рис. 1.

Напряжение обратной связи U_f снимается с сопротивления R, включенного последовательно с сопротивлением анодной нагрузки R_a. Напряжение обратной связи будет прямо пропорционально току, текущему через сопротивление R.

Поскольку напряжение обратной связи U_f сдвинуто по фазе на 180° относительно подводимого напряжения сигнала U_1, то результирующее напряжение U_g, которое фактически поступает на сетку лампы, будет равно разности

$$U_g = U_1 - U_f$$


Тр.1
Вход
Вход
0,1μF
0,5MΩ
Ад
Пр
6Ж7
+120V
10μF
5000Ω
2μF
0,25MΩ
0,25MΩ
0,1μF
0,1MΩ
20000Ω
10μF
6С5
+140V
1000Ω
1μF
5H
500000Ω
500000Ω
0,5MΩ
0,5MΩ
10000μμF
20000Ω
10μF
50000Ω
0,1μF
6С5
+200V
20μF
1000Ω
20000Ω
0,25μF
10000Ω
10μF
Тр.2
6Ф6
+300V
220Ω
40μF
Тр.3
Выход
5Ц4
5Ц4
Накал
30H
10μF
10μF
Рис. 3

За счет обратной связи общее усиление каскада уменьшается.

Максимальное действие обратной связи будет иметь место при наименьшем сопротивлении нагрузки R_a.

Принципиальная схема корректирующего контура показана на рис. 2.

Если в катодной цепи лампы имеется сопротивление, то сигнал в анодной цепи будет создавать падение переменного напряжения на этом сопротивлении.

Это напряжение будет находиться в противофазе с напряжением, действующим на сетке лампы, и будет соединено с ним последовательно. Следовательно, будет иметь место отрицательная обратная связь, и усиление лампы упадет. В связи с этим сопротивление анодной нагрузки R_6 выбирается малым, а сопротивление в цепи катода R_3 — большим, так, что большая часть напряжения, развиваемого лампой в анодной цепи, упадет на сопротивлении R_3.

Если в катодной цепи стоит активное сопротивление, то обратная связь не меняется в зависимости от частоты, и вся полоса частот ослабляется за счет отрицательной обратной связи в одинаковой степени.

Если же активное сопротивление зашунтировать индуктивностью, то для низких частот сопротивление R_3 окажется как бы закороченным благодаря тому, что индуктивное сопротивление катушки на низких частотах мало.

В этом случае обратная связь на низких частотах уменьшается, и падение напряжения сигнала на сопротивлении анодной нагрузки R_6 увеличивается.

В результате мы будем иметь подъем характеристики на низких частотах.

Если же сопротивление R_3 зашунтировать емкостью, то ее малое сопротивление на высоких частотах зашунтирует сопротивление R_3 для высоких частот, что вызовет соответствующее ослабление отрицательной обратной связи. В результате, на частотной характеристике будет наблюдаться подъем в области высоких частот.

В обоих случаях здесь получается подъем на крайних частотах.

Для срезания (завала) низких и высоких частот применяется шунтирование цепи сетки следующего каскада соответственно индуктивностью или емкостью.

Назначение переменных сопротивлений R_4 и R_5, соединенных последовательно — вводить дроссель *Др* в катодную цепь для подъема низких частот или в цепь сетки — для их завала.

Переменные сопротивления R_4' и R_5' — вводят конденсатор C_2 в катодную цепь для подъема высоких частот или в цепь сетки для их завала

Этот контур позволяет корректировать частотную характеристику на низких и высоких частотах независимо друг от друга.

Контур может быть собран отдельно и подключаться к любому усилителю. Пределы коррекции частотной характеристики на самых низких частотах порядка 50 ÷ 100 Hz и на самых высших 8 000 ÷ 10 000 Hz достигают 12 ÷ 15 db.

Величины деталей, входящих в схему рис. 2, следующие.

C_1 — переходная емкость со следующего каскада (предполагается, что питание параллельное). Она обычно бывает порядка 0,1 μF.

C_2 — 10 000 ÷ 12 000 μμF.

C_4 — 10 μF — емкость, шунтирующая сопротивление смещения.

C_5 — переходная емкость на следующий каскад в 0,1 μF.

Др — 5 H.

R_1 — 0,25 MΩ — сопротивление утечки сетки.

R_2 — 1 000 Ω — автоматическое смещение.

R_3 — 20 000 Ω — сопротивление в цепи обратной связи.

R_4 и R_4' — по 40 000 ÷ 50 000 Ω — сопротивления обратной связи, включенные параллельно сопротивлению R_3.

R_5 и R_5' по 0,5 MΩ — сопротивления утечки следующего каскада.

R_6 — 20 000 Ω анодная нагрузка.

Обычно анодная нагрузка берется гораздо больше — порядка 0,1 MΩ, но в нашем случае, чтобы обеспечить большую обратную связь, необходимо брать малое сопротивление.

Общее усиление этого каскада (корректирующего контура) небольшое, примерно 2 ÷ ÷ 3, тогда как обычно каскад на лампе 6С5 дает усиление 10 ÷ 15.

Сопротивления R_4, R_4', R_5 и R_5' — переменные потенциометры, непроволочные.

Дроссель *Др* наматывается на железе Ш-12 или Ш-15 набор 30 mm. Число витков 3 000 ÷ 3 500. Проволока ПЭ 0,1 ÷ 0,15.

Такой контур радиолюбитель может собрать отдельно на небольшом шасси и подключить к усилителю.

**

Если радиолюбитель хочет построить хороший усилитель низкой частоты, который мог бы быть использован для работы с микрофона, адаптера или радиоприемника, и рассчитан на выходную мощность порядка 8 W, то можно предложить приведенную на рис. 3 схему.

ДАННЫЕ ТРАНСФОРМАТОРА

Тр 1 — входной трансформатор. (Обычно вход микрофона рассчитывается на сопротивление в 600 Ω).

Данные трансформатора для такого микрофона следующие.

Железо Ш — 19 × 30. Первичная обмотка — 2000 витков, вторичная — 12 000 витков.

Тр 2 — междуламповый трансформатор.

Железо Ш — 19 × 30. Первичная обмотка — 8500 витков, провод ПЭ 0,1. Вторичная обмотка — 17 000 витков с отводом от середины. Провод ПЭ 0,08.

Тр 3 — выходной трансформатор.

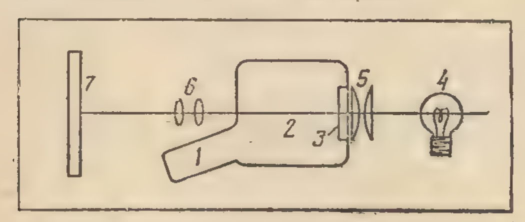
Железо Ш — 19 × 30. Первичная обмотка — 2 × 2700 витков. Провод ПЭ 0,25. Вторичная обмотка — 130 витков, провод ПЭ 1,0.

Число витков вторичной обмотки выходного трансформатора зависит от сопротивления динамика. Наши динамики имеют сопротивление в большинстве случаев порядка 4 ÷ 6 Ω. Для такого динамика и указано число витков.

Скиатрон

В № 13 «РФ» за 1939 г. мы писали о том, что английская фирма Скофони разработала конструкцию приемного телевизионного устройства, которое значительно отличается от телевизоров существующего типа и имеет перед ним ряд преимуществ. Полагая, что телевидение станет массовым и удобным лишь тогда, когда доступными техническими средствами смогут быть получены изображения достаточной яркости и значительного размера, фирма Скофони направила свое внимание на решение проблемы проекционного телевидения.

Стремясь использовать технику кино, лаборатория Скофони сконструировала новый прибор для проектирования телевизионных изображений, который работает на основе использования новых принципов. Судя по сообщениям иностранной печати, этот прибор имеет ряд значительных преимуществ по сравнению с применяемыми сейчас телевизорами.



Новый прибор, названный скиатроном, устроен следующим образом (рис. 1). В стеклянном эвакуированном баллоне *1* помещается электроннолучевая трубка. Электронный луч *2*, модулированный принятыми и усиленными видеосигналами, пишет первичное изображение на прозрачной пластинке из кристалла хлористого калия или других щелочных или щелочно-земельных галлоидов. Под действием электронного луча в кристалле возникает потемнение, плотность которого в каждой данной точке пропорциональна мгновенной интенсивности электронного луча. Совокупность этих более темных и более светлых точек создает в кристалле у поверхности, на которую упал электронный луч, полупрозрачное изображение, которое с некоторой скоростью, определяемой толщиной кристалла, его температурой и электрическими потенциалами на его передней и задней поверхности, перемещается от внутренней поверхности к внешней, где и исчезает.

Это полупрозрачное изображение как кадр фильма в кино посредством источника света *4*, конденсаторов *5* и объектива *6* проектируется на обычный экран.

Время перемещения изображения в толще кристалла, а следовательно, и время проектирования его на экран подбирается таким образом, чтобы оно составляло $^1/_{17}$—$^1/_{20}$ долю секунды, то есть равнялось времени проектирования одного кадра. При некотором удлинении этого промежутка времени, старый кадр перекрывается новым, что значительно уменьшает мигание.

Использование скиатрона создает значительные удобства при приеме и передаче телевизионных изображений. Количество кадров с 50 (при чересстрочной развертке) уменьшается до 17—20, что позволяет резко сократить необходимую полосу частот, либо при той же полосе увеличить четкость изображения. Передающее устройство при этом значительно упрощается.

Так как в каждый данный момент на экран проектируется не одна точка, как при использовании обычной электронно-лучевой трубки, и даже не часть строки, как это имело место в предыдущей модели Скофони с механической разверткой, а одновременно все изображение, то яркость освещения экрана и его размеры при пользовании скиатроном значительно увеличиваются.

Наконец, скиатрон позволяет удобно решить проблему приема цветных телевизионных изображений. Для этого луч света последовательно пропускается через три расположенных рядом скиатрона, из которых каждый создает цветное изображение, соответствующее одному из трех основных цветов (красный, синий, желтый); необходимый цвет изображения в скиатроне может быть получен путем подбора соответствующих кристаллов. В результате на экране получится многоцветное изображение, цвета которого соответствуют цветам передаваемого оригинала.

Изобретатель скиатрона — сотрудник лаборатории Скофони д-р Розенталь — считает, что после проведения некоторых дополнительных работ скиатрон позволит вплотную подойти к почти идеальному решению проблемы большого экрана в телевидении как для домашнего употребления, так и для демонстрации перед большой аудиторией.

Вибропреобразователь

Инж. В. А. Терлецкий

Большинство батарейных приемников как фабричных, так и самодельных требует для питания своих анодных цепей около 10 mA при напряжении в 100—120 V. Применение для этих целей сухих или водоналивных анодных батарей не всегда является целесообразным: анодные батареи имеют сравнительно небольшой срок службы; эксплоатация их обходится дорого.

В тех местностях, где есть возможность заряжать низковольтные аккумуляторы (4 или 6 V) значительно целесообразнее вместо анодных батарей применять вибропреобразователь, питая его от этого аккумулятора.

В настоящей статье дается описание такого вибропреобразователя, позволяющего получить ток до 10 mA при напряжении 100—120 V, то-есть рассчитанного на питание приемника БИ-234 и аналогичных ему.

При разработке вибропреобразователя была поставлена задача — сделать прибор по возможности компактным, максимально разгрузить схему от лишних элементов, с тем, чтобы иметь возможность применить его для портативных радиопередвижек.

СХЕМА

Схема вибропреобразователя представлена на рис. 1. На этой схеме изображены следующие элементы:

1 — выключатель питающего напряжения. В качестве его применен «тумблер». Но он может быть заменен любым другим типом выключателя.

2 — дроссель высокой частоты. Наматывается проводом ПЭ 0,6 в количестве 60 витков. Намотка производится вплотную, виток к витку, на картонной трубке, наружным диаметром 15 mm. Длина трубки, с учетом пространства для помещения выводных лепестков, — порядка 65 mm.

3 — блокировочный конденсатор емкостью 0,1 μ F.

4 — силовой трансформатор. Собран на железном сердечнике, сечением 19 × 19 mm, железо Ш-19. Данные обмоток следующие: первичная обмотка — 120 витков ПЭ 1 mm с выводом от средней точки. Вторичная обмотка — 4500 витков, с выводом от средней точки; провод ПЭ 0,1. Сначала на катушку наматывается первичная обмотка, виток к витку, с отводом от середины, затем прокладывается слой изоляции (например, парафиновая бумага или кембрик), и поверх нее наматывается вторичная обмотка с отводом от середины. Через каждые 500 витков прокладывается слой парафиновой бумаги.

5 — вибратор, его описание приведено ниже.

6 и *7* — блокировочные конденсаторы емкостью по 10 000 μμF.

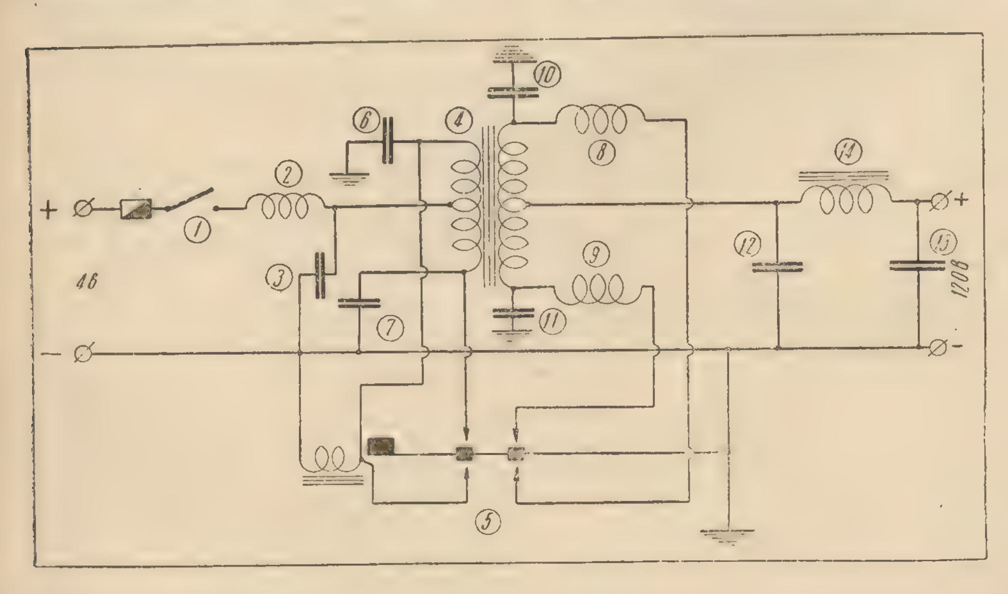


Рис. 1

8 и 9 — дроссели высокой частоты. Наматываются на картонных трубках диаметром 8 mm. Вместо картонных трубок можно применить фарфоровые трубки, взяв основания от коксовых сопротивлений. Провод — ПЭ или ПШД 0,15. Обмотки состоят из 120 витков каждая в один слой, виток к витку.

10 и 11 — блокировочные конденсаторы емкостью по 10 000 μμF.

12 и 13 — конденсаторы фильтра, электролитические емкостью по 4 μF на 450 V рабочего напряжения.

14 — дроссель низкой частоты. Собран из обычного междулампового трансформатора.

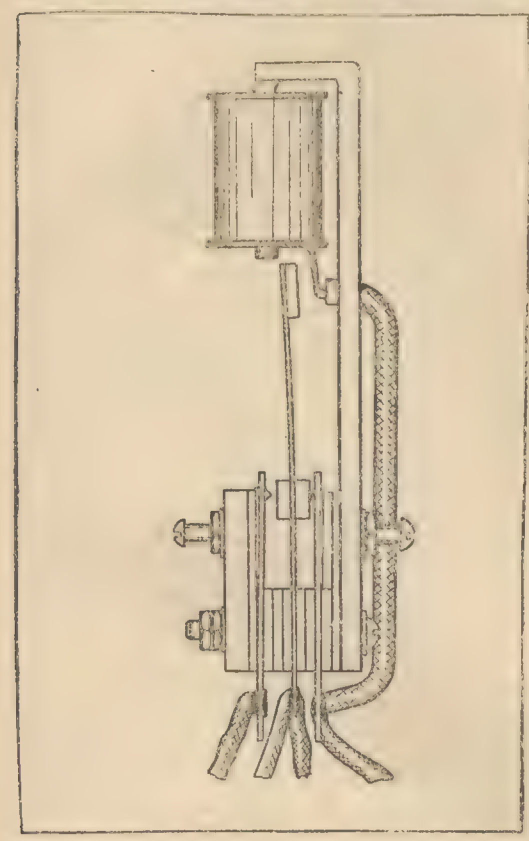


Рис. 2

Вместо имевшегося на трансформаторе провода взят провод ПЭ 0,2 в количестве 5500 витков.

ВИБРАТОР

Вибратор является ответственнейшей частью вибропреобразователя. Его изготовление требует от конструктора наличия слесарных навыков, точности и аккуратности.

Общий вид вибратора представлен на рис. 2.

Основание вибратора (рис. 3) и накладка (рис. 4) изготовляются из железа толщиной 2 mm.

Между основанием и накладкой собираются все детали вибратора — якорь, пружины, прокладки — и стягиваются двумя 2-mm болтами.

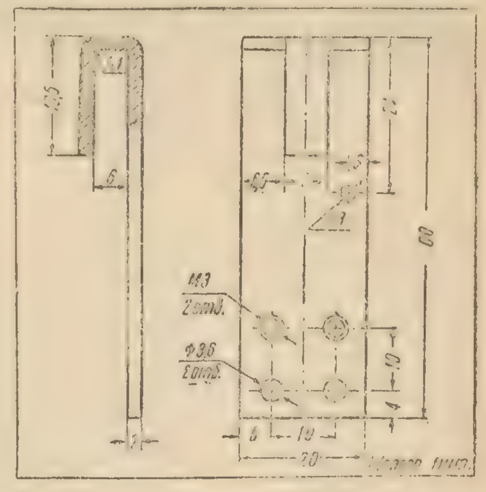


Рис. 3

Якорь вибратора (рис. 5) — основная часть прибора, производящая периодическое замыкание и размыкание первичной и вторичной цепей силового трансформатора. Якорь вибратора изготовляется из стальной полоски толщиной в 0,15 mm. К якорю должны быть прикреплены якорный наконечник в виде полоски железа размером 1 × 5 × 17 mm и контакты (4 шт.).

Так как в стальной пластинке затруднительно сверление отверстий (на чертеже указаны только два совершенно необходимых для стяжных болтов), поэтому более удобным оказалось производить не приклепку деталей (якорного наконечника и контактов), а их припайку. Припайка к стальной пластинке железного наконечника и серебряных контактов производится третником, обычным способом, с помощью травленой кислоты. Надо только паять быстро, чтобы не воздействовать термически на сталь.

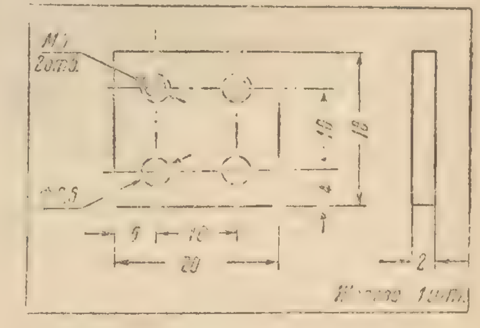


Рис. 4

Контакты изготавливаются из серебра. Здесь было бы целесообразно применить вольфрам, но последний не паяется, потребовалось бы применить электросварку, что подчас затруднительно. Так как мощность вибратора не велика и работает он к тому же без искры, то

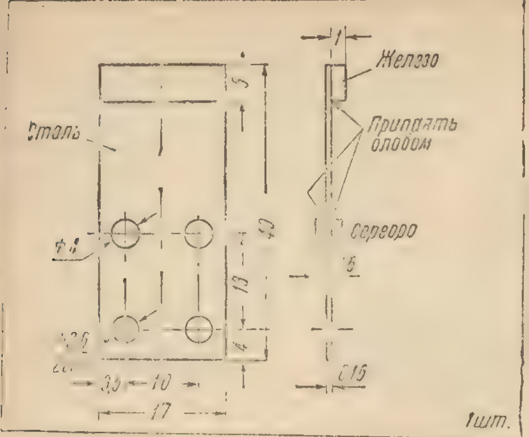


Рис. 5

контакты из серебра будут вполне надежны в работе.

Катушка электромагнита дана на рис. 6. Основание катушки изготовляется из жести в виде плоской гильзы, на концы которой надеваются щечки из прессшпана. Для того чтобы щечки держались изнутри, между ними на гильзу наматывается 2—3 слоя ватмана, который затем заклеивается. На катушку наматывают 1500 витков провода ПЭ 0,15. Сопротивление катушки будет 49—50 Ω. Начало обмотки припаивается к жестяной гильзе, конец выводится мягким проводником. При сборке катушка надевается на выступающую часть основания вибратора, представляющую сердечник щечки электромагнита. Жестяная

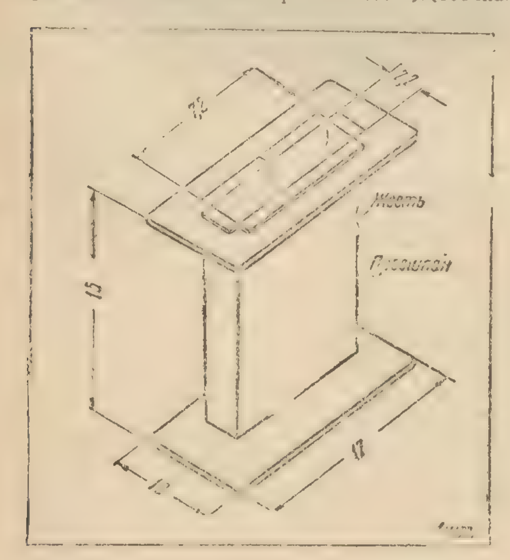


Рис. 6

гильза сверху припаивается каплей олова к сердечнику для получения надежного контакта с основанием и для того, чтобы она не соскочила с сердечника.

Контактная пружина — делается по рис. 7. Материалом служит бронза или гартованная латунь. В контактную пружину вклепывается контакт из серебра.

Автор воспользовался контактными пружинами от старого 12-пружинного джека телефонного типа. Подобная контактная пружина после небольших переделок (высверливается отверстие и подрезается пружина для получения требуемого размера) применена в описанной конструкции. Всего контактных пружин нужно 4 шт.

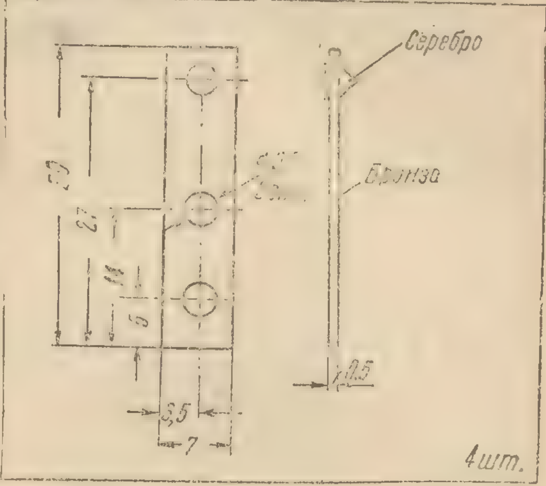


Рис. 7

Изоляционные прокладки (рис. 8) делаются из гетинакса или текстолита; может быть применен также эбонит. Толщина взята условно в 1 mm. Практика показывает, что при сборке приходится их подбирать по месту, несколько стачивая их поверхность наждачной бумагой. Изготовить их надо не менее 8 шт.

Упорная прокладка делается из гетинакса, текстолита или эбонита по размерам, указанным на рис. 9 в количестве 4 шт.

СБОРКА ВИБРАТОРА

Вибратор собирается в соответствии с рис. 2. Регулировка контактов производится путем ввинчивания или вывинчивания регулировочных винтов, нажимающих на упорные прокладки, которые в свою очередь нажимают на контактные пружины. При сборке контакт-

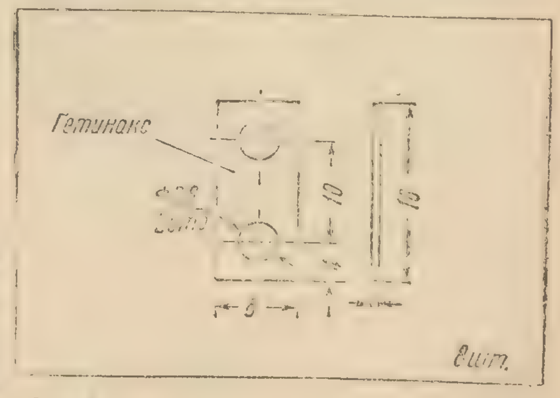


Рис. 8

ные пружины не должны касаться (не иметь электрического соединения) стяжных болтов, для чего стяжные болты изолируются надеванием на них изоляционных трубочек, имеющих внутренний диаметр, соответствующий диаметру стяжных болтов, и наружный диаметр в 3,5 mm. Эти трубочки должны свободно входить в отверстия в якоре, контактных пружинах и изоляционных прокладках.

Порядок сборки вибратора следующий. Берется основание с надетой на него катушкой и вставленными в отверстия двумя стяжными болтами. На болты надевается одна изоляционная прокладка, затем на каждый болт — по упорной прокладке потом насаживаются контактные пружины. Дальше надеваются по 2—3 прокладки, а затем накладывается якорь, причем так, чтобы его свободный конец был направлен к сердечнику катушки. Снизу, под якорь покладывается выводной лепесток для припайки провода. На якорь кладутся опять 2—3 изоляционные прокладки, контактные пружины, упорные прокладки, изоляционные прокладки и сверху на болты — металлическая накладка. Вся система с помощью гаек и болтов стягивается достаточно сильно, после чего на болты надеваются дополнительные контргайки.

Контакты на пружинах должны прийтись против контактов на якоре. Расстояние же между контактами при сборке регулируется толщиной прокладок и должно быть до начала регулировки порядка 0,5—1 mm. В отверстия (с резьбой) в основании и накладке ввинчиваются регулировочные 3-mm винты с контргайкой.

Вибратор укрепляется в цоколе от пятиштырьковой лампы. К контактным пружинам и якорю с основанием припаиваются гибкие проводнички; они просовываются в отверстия, имеющиеся в ножках цоколя или около них. После этого производится припайка выводов к ламповым ножкам. Пайку надо произвести в соответствии с рис. 10. Ламповая панелька, куда будет вставляться вибратор, делается амортизованной для уменьшения шума, создаваемого работающим вибратором. При сборке необходимо проследить, чтобы между якорем и сердечником был просвет порядка 0,3—0,5 mm.

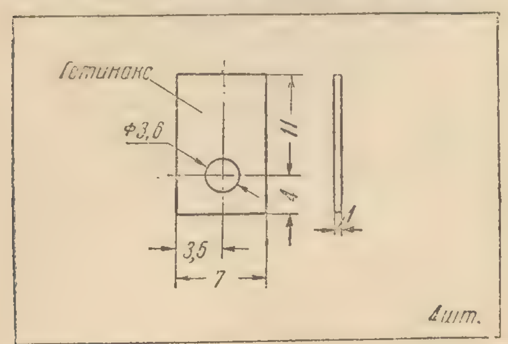
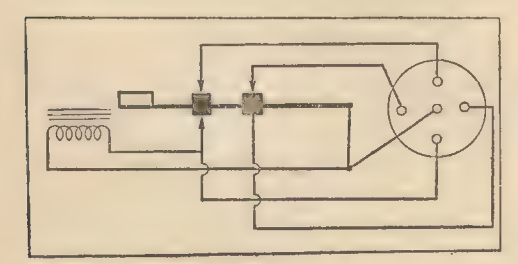


Рис. 9


Рис. 10

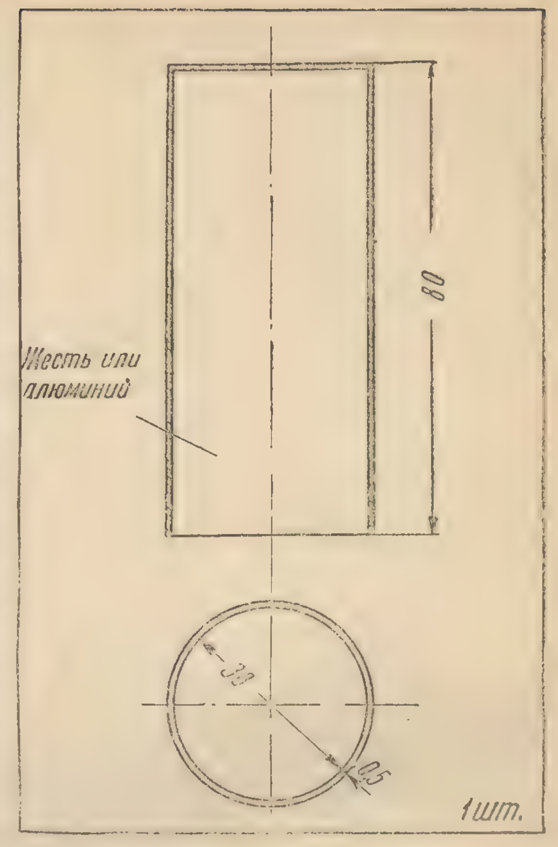


Рис. 11

По диаметру лампового цоколя делается экранчик из жести или алюминия. Его размеры указаны на рис. 11. До регулировки и правильного подсоединения выходных концов вибратора припайку их к ламповым ножкам можно не производить.

РЕГУЛИРОВКА ВИБРАТОРА

К смонтированному вибропреобразователю подключается вибратор. Сначала его нужно подсоединить только со стороны низкого напряжения. Вращая регулировочные винты, добиваются того, чтобы якорь начал вибрировать. Регулировку надо производить так, чтобы якорь имел по возможности наибольшую частоту вибрации. После этого подключаются контакты повышенного напряжения и по вольтметру, соединенному с выходными клеммами вибропреобразователя, производится регулировка высоковольтной части схемы. Прежде всего вращением регулировочных винтов добиваются получения некоторого напряжения, отмечаемого вольтметром. Если вольтметр подключен правильно, а показания его идут в противоположную сторону, надо пе-

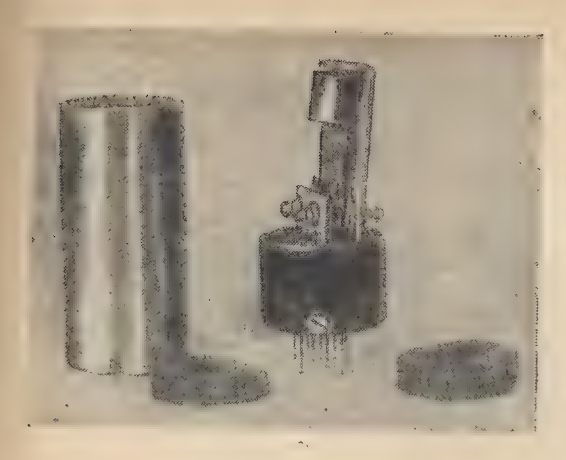


Рис. 12



Рис. 13

ресоединить выводные концы с высоковольтной или низковольтной стороны вибратора. Вот почему до определения правильного подключения концов вибратора не рекомендуется производить припайку этих концов к ламповым ножкам. При получении правильной полярности, регулируя винты высоковольтной стороны, добиваются максимального показания вольтметра при абсолютном отсутствии искрения. При этом следует несколько подрегулировать вновь и низковольтную часть преобразователя. Хорошо отрегулированный вибратор издает монотонный звук, напоминающий гудение шмеля или пчелы и совершенно не искрит при работе.

Для того чтобы вибратор при надевании экрана не касался его и при этом не увеличивал шума работы, на вибратор надеваются кольца, сделанные из губчатой резины, а на дно экрана также кладется резина. Для укрепления экрана в цоколе делаются два отверстия с резьбой, в которые ввинчиваются винты. В экране для этих винтов делают соответственные прорезы.

Разработанный вибропреобразователь рассчитан на питание от 4-вольтового аккумулятора. Работа его была проверена на приемнике БИ-234.

При испытании получены следующие данные:

Напряжение питающей батареи 3,9 V.
Потребляемый ток 0,6 A.
Отдаваемое напряжение 120 V.
Отдаваемый ток 0,01 A.
Коэфициент полезного действия — 51,5%.

Для устранения при приеме помех со стороны вибропреобразователя в схему введены высокочастотные дроссели и блокировочные конденсаторы. Прослушивание помех нужно производить на всех участках диапазона. В зависимости от чувствительности приемника можно рекомендовать введение в схему дополнительных дросселей в цепи питания, дополнительную блокировку выхода конденсаторами в 0,1 μF, а также экранировку проводов питания. Необходимо помнить, что дополнительные дроссели должны быть изготовлены из провода достаточного сечения, иначе в них будет теряться напряжение и к. п. д. установки понизится.

Очень важно собрать самый вибропреобразователь в хорошей экранировке.

Для питания приемника БИ-234 от вибропреобразователя оказалось удобным применить аккумулятор типа 5НКН-10. При разрядном токе в 0,6 А его хватит на 16,5 час. непрерывной работы. При этом 3 банки используются на питание преобразователя, а 2 банки — на накальные цепи приемника. Обе эти группы аккумуляторных банок должны быть между собой разъединены, иначе в приемнике нарушится система смещения.

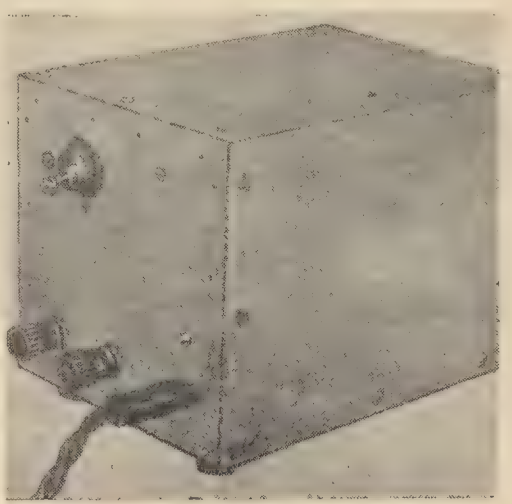


Рис. 14

Общий вид вибратора показан на рис. 12. На рис. 13 изображено расположение деталей вибропреобразователя, а на рис. 14 — вибропреобразователь в собранном виде.

Самодельный электропаяльник

Б. И. Шмаков

Лаборатория журнала „Радиофронт"

Паяльник — это самый простой и в то же время самый необходимый инструмент при монтаже любого радиоприемника или усилителя.

Электрический паяльник по своему устройству сложнее, чем обыкновенный, но эта сложность полностью окупается теми удобствами, которые он дает при работе с ним. Однако фабричный паяльник не всегда удается купить. Поэтому ниже описывается устройство самодельного электропаяльника (рис. 1).



Рис. 1. Самодельный электрический паяльник в готовом виде

Для изготовления паяльника потребуются следующие материалы.

1. Пруток красной меди диаметром 11 mm.
2. Листовой алюминий размером 90×120 mm, толщиной 0,5 mm.
3. Листовое железо 40×130 mm, толщиной 0,5 mm.
4. Трубка латунная, железная или алюминиевая диаметром 10 mm и длиной 20 mm.
5. Реостатная проволока (никелин, нихром и т. п.) или в случае невозможности ее достать — 6 шт. нагревательных элементов от маломощных кипятильников (для одного стакана воды).
6. Дерево твердой породы (кизил, бук, береза) диаметром 40 mm, длиной 250 mm для ручки паяльника.
7. Слюда листовая.
8. Асбест шнуровый.
9. Шнур с вилкой.

Для изготовления корпуса паяльника из листового железа вырезают 2 полоски размером 20×130 mm. В тисках на металлическом прутке диаметром 9 mm их сгибают в форме полуовалов (рис. 2). После загибания края их

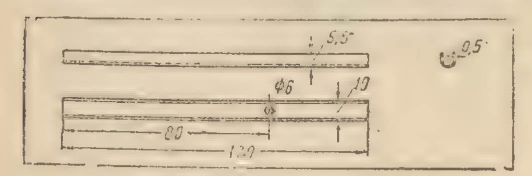


Рис. 2. Корпус паяльника

спиливают до нужных размеров напильником. Лучше всего это проделать следующим образом: в деревянном брусочке размером 160×20×20 mm полукруглой стамеской или ножом делают желобок по размерам, соответствующим половинке корпуса. Согнутый полуовал (половину корпуса) закладывают в этот желобок. Затем, нажимая обеими руками на деревянный брусок, спиливают драчевым напильником борта полуовала до нужных размеров. Полуовал спиливают сразу по всей длине, время от времени стряхивая опилки с напильника. При этом лучше водить обрабатываемой деталью по напильнику, чем спиливать ее обычным способом, т. е. двигать напильник вдоль детали.

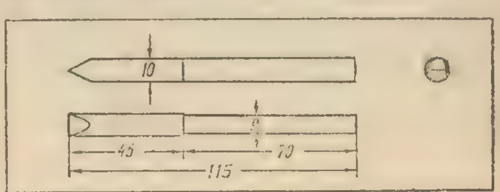


Рис. 3. Стержень из красной меди

В собранном виде корпус паяльника имеет форму овала. Это сделано для того, чтобы медный стержень при пайке не повертывался в корпусе, а сам корпус плотно сидел в рукоятке.

Стержень изготавливается из прутка красной меди и опиливается до нужных размеров по рис. 3.

Рукоятку лучше всего выточить на токарном станке по рис. 4. В случае отсутствия такой возможности, рукоятку можно изготовить при помощи рубанка или ножа.

Отверстие в рукоятке, за неимением соответствующего размера сверла, выжигают раскаленным докрасна металлическим прутком. При этом необходимо следить за тем, чтобы дерево сильно не обугливалось и не обгорало.

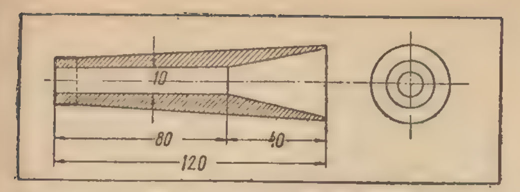


Рис. 4. Деревянная рукоятка паяльчика.

Расширение отверстия в рукоятке сделано для того, чтобы при работе паяльником шнур не имел острых углов перегиба и не ломался.

Пруток для выжигания отверстия надо брать несколько меньшего диаметра, чем корпус паяльника.

Стягивающие кольца режутся из трубки по размерам, указанным на рис. 5. Кольца можно заменить хомутиками из тонкой латуни или жести, изготовленными по рис. 6, либо проволочными кольцами.

Защитный кожух состоит из двух половинок, вытянутых из алюминия на деревянной болванке. Болванка делается из дерева твердой породы по рис. 7.

Из алюминия вырезают 2 листочка размером 45 × 120 mm. Затем, разведя губки тисок на диаметр болванки плюс двойная толщина материала, делают из вырезанных алюминиевых листочков 2 заготовки для кожуха паяльника (рис. 8).

Зажав заготовку с деревянной болванкой в тисках, металлическим молотком, легкими ударами, начинают вытягивать концы заготовки по форме болванки (рис. 9), постепенно поворачивая заготовку на болванке.

Вытяжку металла надо производить постепенно, скользящими ударами молотка. Ударять молотком по одному месту много раз не следует — это приведет к разрыву металла.

После того как заготовка после вытяжки примет нужную форму, ее опиливают напильником.

Выводные концы от нагревательного элемента до шнура с вилкой изготовляются из проволоки диаметром 0,6—0,8 mm.

Проволочки обвивают шнуровым азбестом виток к витку сначала в одну сторону, а, дойдя до конца, обвивают вторым слоем в другую сторону.

Полученные выводные концы продевают сквозь отверстия корпуса паяльника и закладывают в половинки корпуса. Корпус скрепляют проволокой, предварительно вставив в конец его до заплечиков стержень из красной меди.

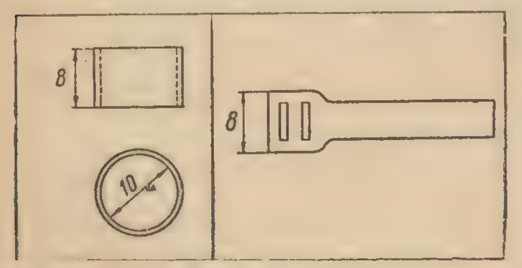


Рис. 5. Стягивающее кольцо из латунной трубки

Рис. 6. Стягивающий хомутик тонкой жести или латуни.

Ширина „пряжки" хомутика соответствует ширине стягивающего кольца (рис. 5). Ширина „хвоста" хомутика делается на 2—3 mm уже пряжки. После затяжки хомутика лишний конец хвоста отрезается

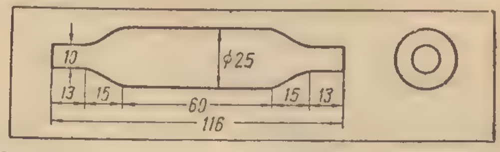


Рис. 7. Болванка из дерева твердой породы точится на токарном станке или вырезается ножом

Конец корпуса, на котором должен помещаться нагревательный элемент, изолируют одним слоем слюды. Для того чтобы слюда не спадала во время намотки проволоки, ее обвивают ниткой, которая сгорает после включения паяльника в сеть.

Намотка укладывается в 12 слоев. Шаг намотки у первых слоев должен быть значительно реже, чем в последних. Это необходимо потому, что благодаря большей тепловой изоляции первых слоев они при одинаковом шаге намотки будут перегреваться по сравнению с последними слоями, и паяльник быстро перегорит.

Концы шести нагревательных спиралек соединяются скруткой. Скрутка должна быть длинной для обеспечения надежного контакта. Лучше всего перед намоткой проволоки на паяльник спиральки вытянуть, скрутить и намотать на катушку.

Между слоями обмотки прокладывается один листочек слюды. При намотке проволоку натягивать не следует, так как можно очень легко прорезать слой слюды и тем самым замкнуть витки обмотки.

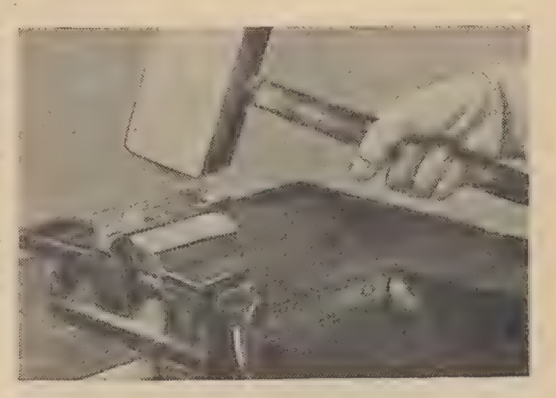


Рис. 8. Изготовление защитного корпуса паяльника (первая операция—загибание кожуха)

Для намотки нагревательного элемента вышеописанного паяльника применялись спиральки от кипятильника, диаметр проволоки 0,3 mm. Сопротивление в холодном состоянии всей обмотки паяльника равно 24 Ω, в нагретом — 204 Ω.

Потребляемая паяльником мощность — около 70 W.

Если не представится возможным намотать нагревательный элемент паяльника из спиралек от кипятильника, то можно заменить их соответствующей реостатной проволокой, помня

при этом, что рабочая температура паяльника должна быть не ниже 250—300°. Следовательно, рабочая температура проволоки, употребляемой для изготовления нагревательного элемента, должна быть не ниже 400—500°.

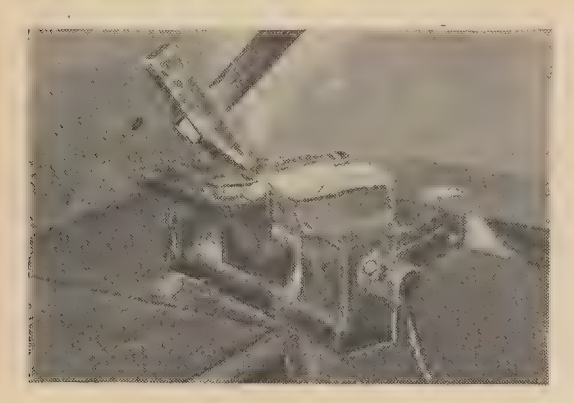


Рис. 9. Изготовление защитного кожуха паяльника (вторая операция—вытягивание концов кожуха на болванке).

Удары молотком следует наносить легко и равномерно по всей поверхности конца кожуха. Удары наносятся скользящими, чтобы вытягивать, а не расклепывать металл.

При изготовлении многослойного нагревательного элемента заранее рассчитать нужную длину проволоки невозможно, так как плотность тока, необходимая для получения нужной температуры нагрева и допустимая для данного материала и сечения, чрезвычайно сильно колеблется в зависимости от способа и качества тепловой изоляции, плотности намотки слоев и шага намотки слоя.



Рис. 10. Детали паяльника

Слева направо: *1* — стержень паяльника из прутка красной меди, *2* — рукоятка паяльника из дерева твердой породы, *3* — две половинки защитного кожуха из листового алюминия, *4* — два стягивающих кольца из латунной трубки, *5* — внизу—две половинки корпуса паяльника из листового железа

Поэтому, если паяльник при первой пробе нагревается слишком сильно или, наоборот, недостаточно, то нужно будет увеличить, либо уменьшить длину провода обмотки.

Поставленная на паяльник обмотка из большого количества сравнительно толстой проволоки (обычно применяют проволоку диаметром 0,1—0,15 mm) обеспечивает бесперебойную его работу и меньшую чувствительность обмотки к перегреву.

Новые динамические громкоговорители

Ленинградский завод им. Кулакова приступает к выпуску новых маломощных динамических громкоговорителей с постоянным магнитом.

Новые громкоговорители, которые будут выпускаться под маркой ГД-0,1, предназначены для работы в сетях проволочного вещания (трансляционные сети).

Потребляемая новыми динамиками мощность невелика: на частоте 400 Hz она не превышает 0,1 W, причем динамиком развивается давление не менее 1,6 бара (на расстоянии 1 m).

Полоса пропускаемых частот у новых громкоговорителей от 150 до 6000 Hz, при частотных искажениях, не превышающих ± 7 db. Клирфактор на частоте 1000 Hz не превышает 5%.

Новый динамик оформлен в небольшой, затянутый тканью деревянный ящик, на котором выведены зажимы для включения громкоговорителя в вещательные сети с напряжением 15 и 30 V.

В. А. З.

Из иностранных журналов

ВЗАИМОПОМЕХИ МЕЖДУ ТЕЛЕВИЗИОННЫМИ СТАНЦИЯМИ

В Нью-Йорке находится телевизионная станция W2XOB (мощностью 7,5 kW), а в Филадельфии, на расстоянии 144 km — 10-kW телевизионная станция W3XE. Обе эти станции работают на одинаковых частотах. Предполагалось, что поскольку станции отделены друг от друга значительным расстоянием, никаких взаимопомех наблюдаться не будет. Однако, как показали первые экспериментальные передачи, возникла настоятельная необходимость принять какие-либо меры по предотвращению сильных взаимопомех. В качестве решения вопроса в сложившихся условиях было разработано такое расписание передач станций, при котором телевизионные передатчики работают по очереди.

Ст

ИТАЛЬЯНСКИЕ ТЕЛЕВИЗИОННЫЕ ПРИЕМНИКИ

Итальянской фирмой Сафар разработана конструкция телевизионного приемника с экраном размерами 24 × 28 cm.

В приемнике применена трубка диаметром 40 cm, работающая при анодном напряжении порядка 6000 V. Изображения на экране трубки — бело-черного тона. Трубка сделана из пайрекса, что позволило значительно уменьшить кривизну экрана. Для нормальной работы приемник требует на входе напряжения порядка 20 μV.

Ст.

Как устроен и работает приемник

А. Батраков

СХЕМА И ЛАМПЫ

В нашем журнале описано довольно большое количество схем и конструкций приемников для начинающих радиолюбителей. Какой же схеме отдать предпочтение? Этот вопрос встает перед каждым радиолюбителем, собирающимся строить свой первый ламповый приемник. Конечно, каждый приемник хорош посвоему. Было бы нецелесообразно разбирать достоинства и недостатки каждого приемника в отдельности, так как для описания всех этих схем и их возможных вариаций потребовалась бы целая книга. Кроме того, вообще невозможно предусмотреть все схемы, какие могут появиться даже в ближайшем будущем с использованием существующих ламп. Наконец, путем самых незначительных изменений в схеме или даже вовсе не изменяя ее, а изменив только режим ламп, можно значительно улучшить некоторые показатели приемника, правда, обычно за счет ухудшения других показателей.

Например, можно улучшить качество воспроизведения за счет уменьшения чувствительности или громкости, или увеличить чувствительность и громкость за счет увеличения мощности, потребляемой приемником от источников питания. Следовательно, свойства приемника не так уж сильно зависят от его схемы. Оказывается, можно получить желаемые результаты от самых различных схем.

Радиолюбитель, конструирующий свой приемник со знанием дела, всегда менее связан отсутствием тех или иных деталей, чем радиолюбитель, слепо копирующий описанную конструкцию. Первый выбирает схему или видоизменяет ее соответственно наличию имеющихся у него деталей и затем добивается от приемника, собранного по этой схеме, нужных ему результатов. Второму же почти никогда не удается найти описания такой конструкции приемника, для которой у него имелись бы все необходимые детали. Если же, вопреки нашему утверждению, радиолюбителю и удастся найти схему, которая окажется подходящей к имеющемуся у него ассортименту деталей, то она может оказаться не совсем подходящей по результатам, которые можно от нее получить.

В качестве «эталона» и для иллюстрации наших статей мы будем пользоваться схемой приемника БИ-234 (рис. 1). Этот приемник хорошо известен радиолюбителям, поэтому начинающему конструктору будет очень легко решить вопрос о том, в каких отношениях его эта схема удовлетворяет и в каких она ему не подходит. Приемник БИ-234 имеет один каскад усиления высокой частоты и обратную связь. В сельской местности это

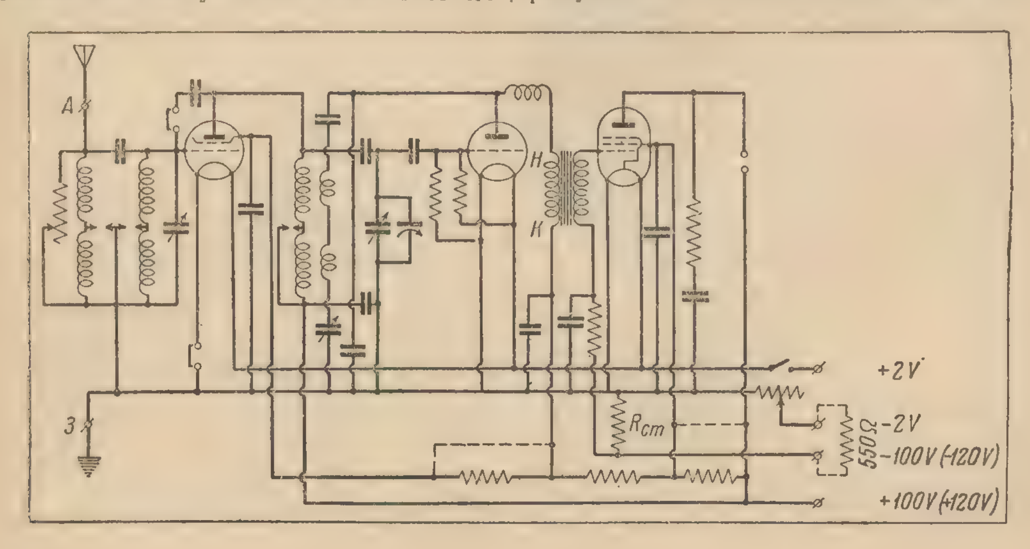


Рис. 1

дает возможность приема при наличии наружной антенны свыше десяти различных станций Советского Союза. Один каскад усиления низкой частоты, имеющийся в приемнике, дает выходную мощность около 0,1 W, достаточную для громкоговорящего приема на «Рекорд» или ему подобный громкоговоритель.

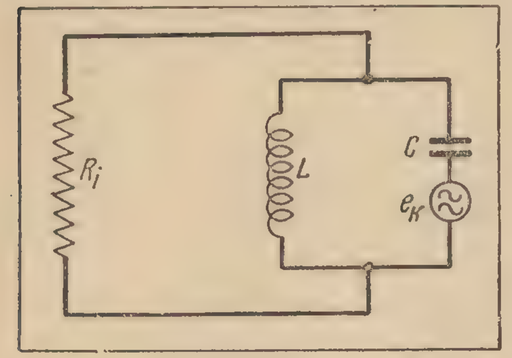


Рис. 2

Для раскачки динамика с постоянным магнитом мощность БИ-234 недостаточна, поэтому высококачественного громкого воспроизведения звука с этим приемником получить нельзя. Благодаря применению ламп двухвольтовой серии и соответствующему выбору режима этих ламп приемник БИ-234 довольно экономичен. Он требует всего 8,4 mA при 100 V анодного напряжения и 440 mA для накала ламп при напряжении 2 V. Общая мощность, потребляемая приемником от батарей, равна приблизительно 1,7 W. Кроме того, при приеме местной станции первая лампа может быть выключена, и тогда приемник потребляет всего 1,45 W. Два настраивающихся контура и обратная связь обеспечивают приемнику вполне достаточную избирательность для раздельного приема близких по волне слабослышимых станций. Для отстройки от мощной местной станции избирательность БИ-234 не вполне достаточна. Однако и в этом случае избирательность приемника можно считать удовлетворительной, если прием производится на расстоянии свыше 100 km от местной станции.

В каскаде высокой частоты приемника БИ-234 стоит экранированная лампа СБ-154, в детекторном каскаде — триод УБ-152 и оконечном каскаде — низкочастотный пентод СБ-155.

Чем обусловлен выбор именно этих ламп?

В современных приемниках тип лампы определяется функцией, которую она выполняет в схеме. Иначе говоря, каждый тип лампы имеет свою «специальность». Имеются лампы, специальностью которых является усиление высокой частоты. Это — четырехэлектродные (экранированные) лампы и высокочастотные пентоды. Эти лампы имеют очень малую междуэлектродную емкость анод — сетка, чтобы колебания высокой частоты не проникали через эту емкость из анодной цепи в цепь сетки и не вызывали самовозбуждения усилителя высокой частоты. Кроме того, у ламп этого типа очень велико внутреннее сопротивление (в десятки и сотни раз больше, чем у триодов), а это имеет очень большое значение. Из схемы на рис. 1 видно, что лампа СБ-154 присоединена параллельно ко второму колебательному контуру и, следовательно, шунтирует его. Если бы внутреннее сопротивление этой лампы было невелико, то она сильно ухудшала бы резонансные свойства колебательного контура, в результате чего избирательность приемника была бы хуже. Отличительной особенностью тетродов и пентодов является очень большой коэфициент усиления μ (порядка нескольких сотен). Однако не следует думать, что и в действительности напряжение в каскаде высокой частоты будет усиливаться в несколько сот раз. В этом случае большое внутреннее сопротивление лампы оказывается вредным и как бы «съедает» большую часть его усиления.

Посмотрим, как это получается. Когда мы говорили, что во внутреннем сопротивлении лампы теряется тем меньше энергии, чем больше внутреннее сопротивление лампы, мы считали, что в колебательном контуре колебания уже возбуждены и через внутреннее сопротивление лампы ответвляется часть тока из колебательного контура. Следовательно, мы считали контур источником переменного тока высокой частоты, а внутреннее сопротивление лампы — нагрузкой, присоединенной параллельно к этому источнику (рис. 2). Ясно, что чем больше сопротивление нагрузки, тем меньше ответвляющийся через нее ток и тем, следовательно, меньше потери и выше избирательность. Теперь мы посмотрим на дело с другой стороны. Для того чтобы возбудить колебания в контуре, нужно подвести к нему напряжение высокой частоты. Это напряжение доставляется лампой. К сетке лампы подводится очень малое переменное напряжение, которое мы обозначим U_g. Напряжение U_g усиливается в лампе в μ раз. Таким образом, между анодом и катодом лампы будет действовать э. д. с., равная произведению U_g и $\mu (\mu U_g)$. Но как только мы присоединяем к лампе контур, большая

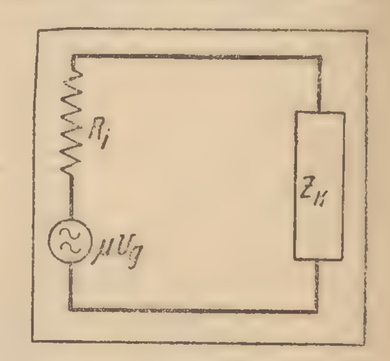


Рис. 3

часть этой э. д. с. теряется внутри лампы за счет падения напряжения на ее внутреннем сопротивлении (рис. 3). Происходит это потому, что сопротивление контура при резонансе (Z_k) всегда меньше внутреннего сопротивления тетрода или пентода. Поэтому экранированные лампы и высокочастотные пентоды хотя и позволяют получить большее усиление, чем триод, но разница между ними и

Таблица 1

Тип лампы	Назначение	U_f V	I_f A	U_a V	I_a mA	$U_{(g)}$ V	$I_{(g)}$ mA	U_g V	R_i Ω	μ	S mA/V
СБ-112	Усиление высокой частоты	4	0.08	160	2,4	80	0,5	—1	430 000	300	0,7
СБ-147	„ „ „	4	0,15	160	5,5	80	1,8	—1	220 000	350	1,6
СБ-154	„ „ „	2	0,11	160	3,5	80	1,3	—1	400 000	1500	1,25
УБ-107	Детектор	4	0,08	60	2,0	—	—	—	24 000	12	0,5
УБ-152	„	2	0,11	80	6,0	—	—	—	7 5 0	12	1,6
УБ-132	Усиление низкой частоты	4	0,15	160	12	—	—	—8	4 250	8,5	2,0
УБ-110	„ „ „	4	0,08	160	4,5	—	—	—1	20 000	23	1,15
СБ-155	„ „ „	2	0,22	120	10,0	120	2,0	—6	80 000	200	2,5

трехэлектродной лампой в этом отношении не так уж разительна. Коэфициент усиления каскада высокой частоты определяется не величиной μ, а крутизной характеристики лампы S. Чем больше крутизна, тем больше усиление. В большинстве случаев лампы, предназначенные для усиления высокой частоты, имеют характеристику с переменной крутизной, то-есть крутизна характеристики этих ламп зависит от смещения на управляющей сетке. Это дает возможность регулировать усиление приемника изменением величины смещения.

В детекторном каскаде чаще всего применяется трехэлектродная лампа. В анодную цепь этой лампы обычно включается повышающий трансформатор низкой частоты, чтобы получить большее усиление от каскада. Индуктивное сопротивление первичной обмотки этого трансформатора даже при самых низких звуковых частотах должно быть больше внутреннего сопротивления лампы, в противном случае могут возникнуть большие частотные искажения. Чтобы удовлетворить этому требованию, необходимо в детекторном каскаде ставить лампу с малым внутренним сопротивлением, то-есть трехэлектродную.

Для оконечного усиления лучше всего подходят низкочастотные пентоды, так как они дают большое усиление мощности при сравнительно небольшом анодном напряжении.

Наконец, общее требование, которое предъявляется ко всем лампам батарейного приемника, это экономичность. В табл. 1 приведены данные наших ламп прямого накала. Из этой таблицы видно, что в приемнике БИ-234 применена наиболее удачная комбинация ламп для схемы 1-V-1.

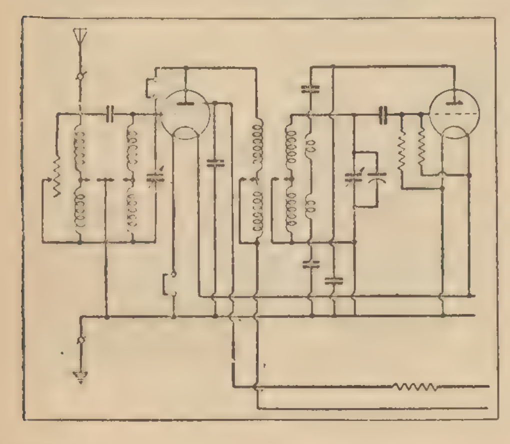


Рис. 4

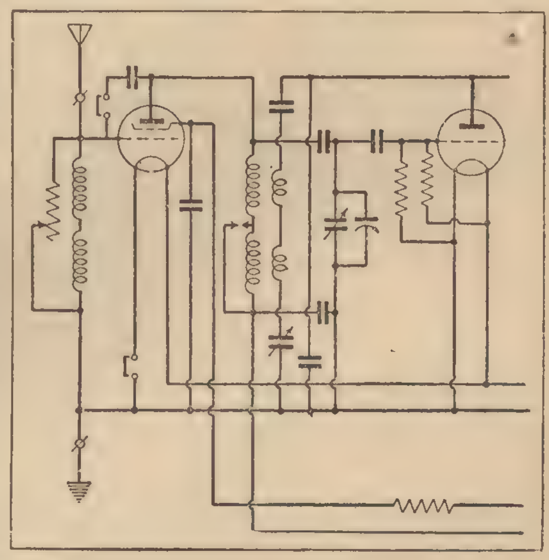


Рис. 5

Теперь перейдем к вопросу о том, как быть, если некоторые показатели схемы 1-V-1, в частности показатели приемника БИ-234, нас не удовлетворяют. Основным недостатком приемника БИ-234, как мы уже видели, является слишком малая выходная мощность, недостаточная для питания динамика с постоянным магнитом. Однако выходную мощность БИ-234 можно увеличить путем повышения анодного напряжения и незначительного изменения схемы. Для повышения мощности приемника БИ-234 нужно повысить анодное напряжение до 120 V, соединить экранную сетку лампы СБ-154 с концом первичной обмотки трансформатора низкой частоты, соединить экранную сетку пентода СБ-155 с плюсом анодной батареи и уменьшить вдвое величину сопротивления смещения. Вместо замены сопротивления смещения можно подключить к клеммам «—2 V» и «—100 V» сопротивление около 500—600 Ω, не исключая из схемы сопротивление смещения (рис. 1). В результате этих переделок

выходная мощность приемника увеличится примерно в 2 раза, то-есть до 0,2 W. Такая мощность будет достаточной для динамика Д-2 и, следовательно, качество воспроизведения звука значительно улучшится. Конечно, при этом возрастет также и мощность, потребляемая приемником от анодной батареи (примерно раза в три), но это неизбежное зло. Таким образом, схема 1-V-1 вполне пригодна для хорошего громкоговорящего приема на динамик с постоянным магнитом. Конечно, если требуется еще большая выходная мощность, например около 1 W, то схема 1-V-1 на двухвольтовых лампах оказывается уже непригодной.

Если конструктору кажется недостаточной избирательность приемника БИ-234, то ее можно повысить, применив в усилителе высокой частоты индуктивную связь анодной цепи с колебательным контуром (рис. 4).

В том случае, когда невозможно достать сдвоенный блок переменных конденсаторов, можно применить схему усиления высокой частоты с ненастроенной сеткой (рис. 5). При этом, конечно, избирательность будет хуже.

Если все перечисленные варианты схемы 1-V-1 не удовлетворяют нашего конструктора ни по чувствительности, ни по избирательности, то ему придется перейти к схеме с двумя каскадами высокой частоты и с тремя настроенными контурами или к схеме супергетеродина. Однако к таким схемам нужно приступить лишь только после того, когда приобретен достаточный опыт в работе с простыми схемами.

Итак, схема 1-V-1 с обратной связью безусловно является наиболее подходящей для начинающего конструктора. В следующих статьях мы рассмотрим покаскадно различные варианты этой схемы, займемся вопросом режима ламп, выбором электрических величин сопротивлений, индуктивностей и емкостей и допустимыми отклонениями от этих величин.

Развитие экранного телевидения

В иностранной печати приводятся некоторые технические данные телевизионных установок, дающих изображение на экране размером 3,7 × 4,6 m.

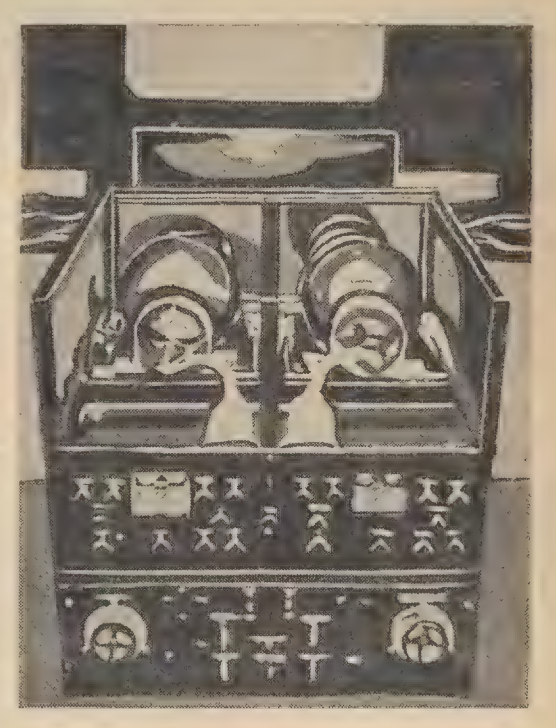
Проекционная установка (см. рисунок) смонтирована в металлическом ящике, устанавливаемом обычно посреди зрительного зала на расстоянии нескольких метров от экрана. Все управление установкой сосредоточено на панели, расположенной сзади ящика, в передней части которого находятся два кинескопа. Один из них работает, а второй является резервным, включаемый немедленно после того, как первый кинескоп почему-либо выбыл из строя.

Первоначальное изображение размером 110 × 138 mm получается на флюоресцирующем экране нового 400-mm кинескопа. Полученное весьма яркое изображение проектируется при помощи светосильных объективов на особый посеребренный экран, обладающий хорошей отражающей способностью. Линзы, применяемые в объективах, имеют диаметр от 250 до 350 mm; светосила объективов достигает 1,8—1,6.

Высокое напряжение, необходимое для работы электронно-лучевых трубок (порядка 40 000—45 000 V при току 300—400 A) поступает из специальной высоковольтной установки, находящейся вне демонстрационного зала. В состав высоковольтной установки входит двухламповый удвоитель напряжения, дающий до 60 000 V при 10 mA.

Наиболее ответственные части — трансформатор высокого напряжения, трансформаторы накала и фильтровые дроссели — помещены в специальный сосуд, наполненный изоляционным маслом. На выходе трансформатора высокого напряжения включено баластное сопротивление, которое предохраняет вторичную обмотку от последствий короткого замыкания. Выпрямительная установка заблокирована: при открывании дверей помещения, где она расположена, ток автоматически выключается, а положительный полюс выпрямителя заземляется.

Звуковой канал от антенны до громкоговорителя пропускает полосу частот от 30 до 20 000 Hz при отклонениях, не превышающих ± 4 db.



Общая мощность, необходимая для работы установки, не превышает 2 kW.

В. А. З.

КОНСПЕКТ по электро-радиотехнике

Инж. Г. А. Гартман

(*Продолжение см. № 11/12*)

7. ЭЛЕКТРИЧЕСКОЕ СОПРОТИВЛЕНИЕ

В проводнике ток встречает некоторое сопротивление. Оно вызывается столкновением движущихся по проводнику электронов с молекулами вещества, а также электронов друг с другом. Вследствие этого проводник нагревается. Чем больше будет площадь поперечного сечения проводника, тем более свободно будут протекать по нему электроны, следовательно, тем меньше будет сопротивление. С другой стороны, чем длиннее проводник, тем сопротивление его будет больше. Обозначают сопротивление буквой R.

За единицу сопротивления принимают сопротивление столбика ртути длиной в 106,3 сантиметра с поперечным сечением в один квадратный миллиметр при температуре 0° Цельсия и нормальном атмосферном давлении.

Эта единица называется омом и обозначается буквой Ω (омега).

Сопротивление R любого проводника будет тем больше, чем длиннее проводник и чем он тоньше. Кроме того, сопротивление проводника зависит от материала, из которого он сделан. Зависимость эта определяется удельным сопротивлением, которое обозначается греческой буквой ρ (ро).

Удельным сопротивлением называется сопротивление проводника из данного материала длиною в 1 метр с поперечным сечением в 1 квадратный миллиметр при температуре 15° Цельсия.

Удельное сопротивление проводника зависит от материала проводника и от его температуры. Удельное сопротивление металлов с увеличением температуры увеличивается, а некоторых сплавов, угля и диэлектриков — уменьшается.

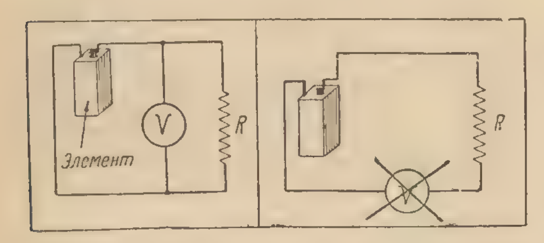


Рис. 1. Правильное и неправильное включение вольтметра

8. ЗАКОН ОМА

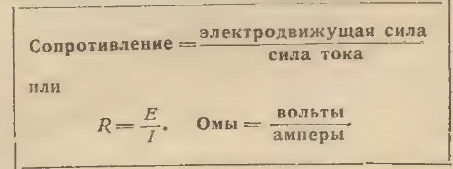
Закон Ома является основным законом электротехники. Он выражает взаимную зависимость трех основных электрических величин: силы тока I, электродвижущей силы E и сопротивления R. Этот закон гласит: сила тока в замкнутой цепи прямо пропорциональна электродвижущей силе и обратно пропорциональна сопротивлению цепи. Это можно выразить в следующем виде:

$$\text{Сила тока} = \frac{\text{электродвижущая сила}}{\text{сопротивление}}$$

или

$$I = \frac{E}{R}. \quad \text{Амперы} = \frac{\text{вольты}}{\text{омы}}$$

Следовательно, в любой цепи постоянного тока сила тока будет тем больше, чем больше будет электродвижущая сила и чем меньше будет сопротивление цепи. Если две из этих величин известны, легко вычислить по закону Ома третью величину. Для этого надо закон Ома выразить в следующем виде:



$$\text{Сопротивление} = \frac{\text{электродвижущая сила}}{\text{сила тока}}$$

или

$$R = \frac{E}{I}. \quad \text{Омы} = \frac{\text{вольты}}{\text{амперы}}$$

и

$$\text{Электродвижущая сила} = \text{сила тока} \times \text{сопротивление}$$

или

$$E = I \times R. \quad \text{Вольты} = \text{амперы} \times \text{омы}$$

Если принять за единицу силы тока ампер и за единицу сопротивления ом, то мы из закона Ома определяем также единицу электродвижущей силы — вольт:

1 вольт = 1 ампер × 1 ом.

Единица электродвижущей силы вольт — это такая э. д. с., которая в проводнике с сопротивлением в 1 ом создает силу тока в 1 ампер.

Тысячная доля вольта называется милливольтом (обозначается буквами *мв*, или mV), а миллионная доля — микровольтом (обозначается буквами *мкв*, или μV).

1 вольт = 1000 милливольт (mV) = 1 000 000 микровольт (μV).

$$1\ mV = \frac{1}{1000}\ V;$$

$$1 \mu V = \frac{1}{1000000}\ V.$$

9. НАПРЯЖЕНИЕ. ВОЛЬТМЕТР

На продвижение электронов по цепи затрачивается не вся электродвижущая сила источника тока, а только часть ее. Эта часть электродвижущей силы носит название напряжения. Другая часть э.д.с. заставляет электроны продвигаться внутри источника электрической энергии и преодолевать внутреннее сопротивление источника. Напряжение на концах электрической цепи, или, как говорят, на зажимах электрической цепи, — это и есть та разность потенциалов, о которой мы говорили в прошлой статье.

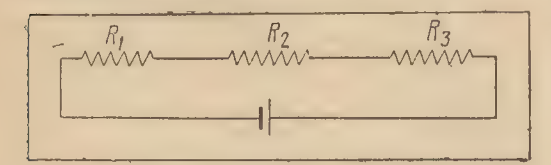


Рис 2. Последовательное соединение трех сопротивлений

Разность потенциалов или напряжение на зажимах электрической цепи всегда меньше электродвижущей силы источника тока. Напряжение измеряется в тех же величинах, как и электродвижущая сила, т. е. в вольтах. Обозначается напряжение обычно буквой U. Как электродвижущая сила, так и напряжение (или разность потенциалов) измеряется приборами, которые носят название вольтметров. Вольтметр присоединяется к тем местам электрической цепи, напряжение между которыми надо измерить. Если требуется измерить напряжение на зажимах всей цепи, вольтметр присоединяется к этим зажимам. Так как к зажимам или клеммам вольтметра прикладывается полное напряжение, подаваемое в цепь, то важно, чтобы вольтметр имел очень большое сопротивление, иначе ток через него будет большим (это следует из закона Ома). Поэтому вольтметры делают с очень большим электрическим сопротивлением в отличие от амперметров, сопротивление которых делают

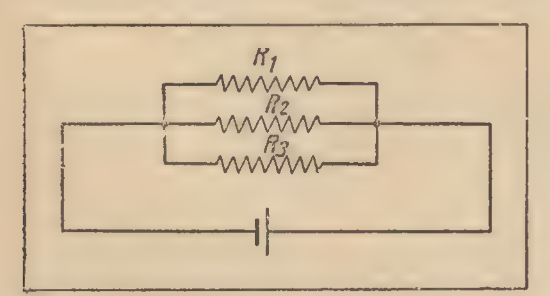


Рис. 3. Параллельное соединение трех сопротивлений

возможно меньшим. Правильное и неправильное включение вольтметра в цепь электрического тока показано на рис. 1. При неправильном включении вольтметр не испортится, как это будет с амперметром при неправильном его включении, но зато он окажется включенным в общую электрическую цепь, большое сопротивление вольтметра будет тогда составлять часть сопротивления всей электрической цепи.

10. ПОСЛЕДОВАТЕЛЬНОЕ И ПАРАЛЛЕЛЬНОЕ СОЕДИНЕНИЕ СОПРОТИВЛЕНИЙ

Сопротивления можно соединять последовательно, как это изображено на схеме рис. 2 или параллельно, как показано на схеме рис. 3. При последовательном соединении конец одного сопротивления соединяется с началом другого сопротивления, а ток проходит последовательно через все сопротивления. Сила тока по всей цепи, а следовательно, во всех сопротивлениях, будет одинаковой.

Последовательное соединение сопротивлений равносильно удлинению проводника. Но чем длиннее проводник, тем больше и его сопротивление.

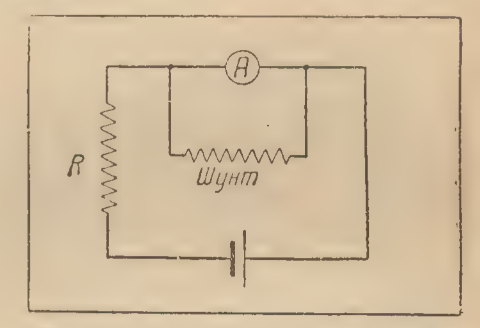


Рис. 4. Схема присоединения шунта

При последовательном соединении проводников общее их сопротивление равно сумме всех сопротивлений. Если мы, например, соединим три сопротивления по 30 Ω последовательно, то общее сопротивление цепи из таких трех проводников будет 90 Ω. Как это следует из закона Ома, при том же напряжении на концах цепи сила тока в такой цепи будет в 3 раза меньше, чем через цепь с одним сопротивлением в 30 Ω.

При параллельном соединении проводников общее сопротивление их будет меньше сопротивления каждого из проводников в отдельности. При двух параллельно соединенных проводниках одинакового сопротивления общее их сопротивление будет вдвое меньше сопротивления одного проводника. При трех одинаковых проводниках втрое меньше и т. д. Для нашего примера с тремя проводниками по 30 Ω общее сопротивление при их параллельном соединении будет только 10 Ω.

Если параллельно соединены два проводника с разным сопротивлением, то через проводник с большим сопротивлением потечет меньшая часть, а через проводник с меньшим сопротивлением — большая часть общего тока, протекающего по цепи.

Если к какой-либо электрической цепи или к измерительному прибору, через который протекает ток, присоединить параллельно проводник (рис. 4), то такое присоединение называется шунтированием цепи или прибора, а параллельно присоединенный проводник называется шунтом. Шунты применяются в тех случаях, когда хотят, чтобы через данный прибор или цепь проходил не весь ток цепи, а только часть его. Шунты присоединяются обычно к амперметрам. Сопротивление шунта подбирают таким, чтобы через него протекал значительно бо́льший ток, чем через амперметр. Тогда можно применить амперметр, рассчитанный на меньший ток, чем он имеется в цепи. Например, по цепи протекает ток до



Рис. 5. Реостат с ползунком

10 А. Если сопротивление шунта взять в 9 раз меньше сопротивления амперметра, то через амперметр потечет $^{1}/_{10}$ тока, а через шунт — $^{9}/_{10}$. В этом случае можно взять для измерений амперметр на 1 А. Если он покажет 0,7 А, то это будет означать, что по основной цепи протекает ток силой в $0{,}7 \times \times 10 = 7$ А. У амперметров с готовыми шунтами такие вычисления не приходится делать, потому что они уже проделаны заранее, и на шкалу прибора нанесены исправленные показания.

11. ПАДЕНИЕ НАПРЯЖЕНИЯ. ДОБАВОЧНЫЕ СОПРОТИВЛЕНИЯ. РЕОСТАТЫ. ПОТЕНЦИОМЕТР

Закон Ома действителен не только для всей электрической цепи, но также для отдельных ее участков, для каждого сопротивления в цепи в отдельности. Поэтому напряжение на концах любого сопротивления цепи равно произведению из силы тока на величину сопротивления. Произведение это носит название падения напряжения.

Напряжение на концах цепи — между зажимами источника тока — будет представлять собой падение напряжения на всей цепи. Оно равно сумме падений напряжения на отдель-

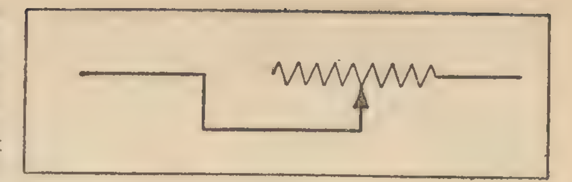


Рис. 6. Схема реостата

ных участках, на отдельных сопротивлениях цепи.

Свойство сопротивления создавать падение напряжения используется в практике, если необходимо уменьшить напряжение, подаваемое к какому-либо прибору, аппарату или другому потребителю тока. В этом случае сопротивление включают в цепь последовательно с прибором. Сопротивление берут такой величины, чтобы на нем падал излишек напряжения, а на прибор подавалось напряжение, нормальное для его работы.

Пусть, например, требуется приложить к концам нити накала электронной лампы напряжение в 4 V. Источник тока дает 6 V. Нормальный ток накала нити лампы равен 0,05 А. Чтобы на концах нити иметь 4 V, надо погасить напряжение в $6 - 4 = 2$ V. Для этого необходимо включить последовательно в цепь сопротивление в $2 : 0{,}05 = 40\ \Omega$.

Добавочное сопротивление присоединяется к вольтметру, если им надо измерить бо́льшее напряжение, чем то, на которое он рассчитан.

Иногда сопротивления, включаемые последовательно в электрическую цепь для погашения части напряжения источника тока, устраиваются переменными. Величину такого сопротивления можно изменять, а это позволяет менять величину падения напряжения на нем. Подобное устройство носит название реостата.

Устройство реостата с ползунком для изменения его сопротивления от нуля до максимальной величины показано на рис. 5. Реостат изображается в схемах, как показано на рис. 6.

Потенциометр применяется в ламповых радиоприемниках. Он представляет собой сопротивление, включаемое в электрическую цепь. Если через сопротивление проходит ток, то между концами этого сопротивления будет напряжение, равное падению напряжения на со-

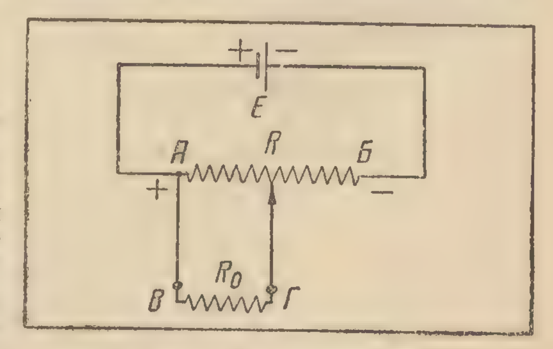


Рис. 7. Схема потенциометра

противлении. С помощью ползунка, передвигаемого вдоль сопротивления (рис. 7), можно между точками *В* и *Г* иметь любые напряжения от нуля до полного напряжения на концах потенциометра.

Напряжение между точками *В* и *Г* будет примерно равно такой части от всего напряжения, какая часть всего сопротивления *R* будет заключаться между этими точками. Но это будет верно лишь тогда, когда сопротивление R_0, приключаемое к потенциометру, будет значительно больше сопротивления самого потенциометра.

12. ТЕПЛОВОЕ И ХИМИЧЕСКОЕ ДЕЙСТВИЕ ТОКА. ПРЕДОХРАНИТЕЛЬ

Электрический ток накаливает нити электрических лампочек, нагревает провода реостатов, электрических паяльников и нагревательных приборов. Все это происходит благодаря тепловому действию электрического тока.

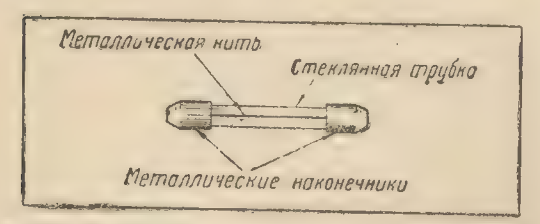


Рис. 8. Плавкий предохранитель в стеклянной трубочке (предохранитель Бозе)

При прохождении электрического тока по проводникам электроны при своем движении ударяются об атомы и молекулы вещества проводника. Вследствие этого проводник нагревается. (Если ударять молотком по гвоздю, головка гвоздя от ударов тоже нагревается.) Чем большее количество электронов будет передвигаться по проводнику и чем плотнее будут расположены атомы и молекулы вещества, тем больше проводник будет нагреваться. Тепловое действие тока будет тем больше, чем больше сила тока и чем больше сопротивление проводника. По проводу, по которому подводят ток к электрической лампочке, и по тонкой металлической нити этой лампочки протекает одинаковый по силе ток. Однако провод от этого тока заметно не разогревается, а нить лампочки накаливается добела. В проводе для электронов существует сравнительно свободный путь — провод имеет большое сечение, и сопротивление его мало. Зато тонкая нить лампочки представляет для электрического тока большое сопротивление, а проходит через нее то же количество электронов, что и через провод. Поэтому молекулы и атомы нити испытывают значительно бо́льшее число ударов электронов, и нить нагревается очень сильно.

Тепловое действие электрического тока используется для устройства плавкого предохранителя. Обычно — это небольшие тонкие проволоки или пластинки, включаемые последовательно в цепь электрического тока. Если ток в цепи возрастает больше определенной величины, предохранитель перегорает и разрывает цепь тока. Этим он предохраняет от порчи приборы, включенные в эту же цепь.

Чаще всего опасное для приборов и источника тока возрастание силы тока в цепи происходит при коротком замыкании. Короткое замыкание возникает тогда, когда соединительные проводники цепи случайно замыкаются, помимо приборов, включенных в цепь. Тогда сопротивление цепи сильно уменьшится, и ток по цепи резко возрастет. Если в цепи не будет предохранителя, могут либо сгореть соединительные провода, либо испортиться включенные в цепь приборы или источник тока. Устройство плавкого предохранителя, применяемого в радиоприемниках, показано на рис. 8.

Химическое действие электрического тока проявляется при прохождении тока через жидкости, проводящие ток, т. е. через так называемые электролиты. Химическое действие тока будет выражаться в том, что он будет разлагать электролит на его составные части. Так например, слегка подкисленную воду электрический ток будет разлагать на кислород и водород. Способность электрического тока совершать химические действия широко используется при устройстве электрических элементов и аккумуляторов, а также в химической промышленности, гальванотехнике и т. п.

13. МОЩНОСТЬ И РАБОТА ТОКА

Электрический ток при прохождении по проводникам производит работу — нагревает проводники, разлагает электролиты, и как мы дальше увидим, образует магнитное поле.

Работа тока будет тем больше, чем большее количество электричества протечет по цепи и чем больше будет напряжение на концах цепи.

Работа, совершаемая электрическим током в единицу времени (секунду), называется мощностью тока.

Мощность тока равна напряжению, умноженному на силу тока.

Если сила тока выражена в амперах, а напряжение в вольтах, то мощность тока выражается в ваттах — единицах мощности. Ватт обозначается буквами вт, или W.

Для измерения больших мощностей применяются следующие единицы:

1 киловатт (kW) = 10 гектоватт (hW) = = 1000 ватт (W).

Мощность электрического тока измеряется приборами, которые носят название ваттметров.

За единицу работы берется работа тока мощностью в 1 ватт в течение 1 секунды. Эта единица называется ватт-секундой, или джоулем.

Иногда вместо джоуль употребляются более крупные единицы:

100 ватт-часов = 1 гектоватт-час = 360 000 джоулям;

1000 ватт-часов = 1 киловатт-час = 3 600 000 джоулям.

Для измерения работы электрического тока применяют электрические счетчики. Они включаются в цепь тока и показывают произведенную током работу в гектоватт-часах или киловатт-часах.

КОНТРОЛЬНЫЕ ВОПРОСЫ ДЛЯ САМОПРОВЕРКИ

1. Что такое электрический ток?
2. Что такое электрическое поле?
3. Чем отличается проводник от изолятора?
4. Что входит в состав электрической цепи?
5. Какая разница между электродвижущей силой и напряжением?
6. В каких единицах измеряется напряжение, электродвижущая сила, сила тока и сопротивление?
7. Для чего служат вольтметры и амперметры и как их включают в электрическую цепь?
8. Что такое закон Ома?
9. Чем отличается постоянный ток от переменного?
10. Для чего служит предохранитель и как он действует?

Использование выходных трансформаторов Одесского завода

Выходные трансформаторы для металлических ламп не всегда удается достать. Зато в радиомагазинах есть много трансформаторов для стеклянных ламп.

Ниже приводятся указания, как использовать выходные трансформаторы Одесского радиозавода для металлических ламп.

В некоторых случаях нужно смотать или домотать немного витков II обмотки. Это очень простая операция, которая займет у любителя несравненно меньше времени, чем поиски подходящего трансформатора.

Для лампы 6Ф6 используется трансформатор ТП-3; его обмотки соединяются так, как показано на рис. 1.

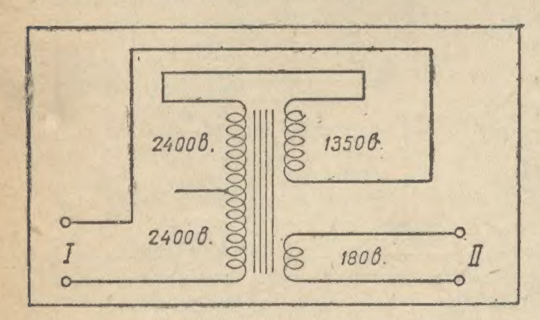


Рис. 1

В этом случае для динамика 2Ω с обмотки II нужно смотать 74 витка, а для динамика 4 Ω — 34 витка. Если динамик имеет сопротивление 10Ω, то обмотку в 1350 витков нужно оставить холостой.

Тогда первичная обмотка будет иметь 4800 витков, а вторичная — 180 витков.

Для лампы 6Л6 используется трансформатор ТП-В (рис. 2); его тонкие обмотки соединяются последовательно. Вторичную обмотку необходимо переделать: для динамика 2 Ω нужно смотать 73 витка, а для динамика 4 Ω — 30 витков. Для динамика 10 Ω нужно домотать 55 витков проводом 0,5—0,7 мм.

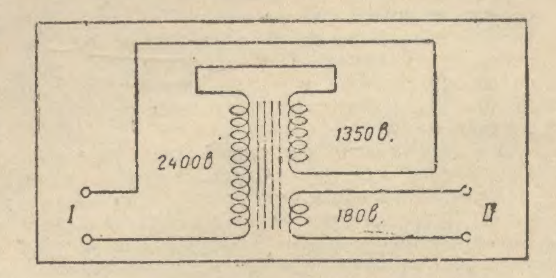
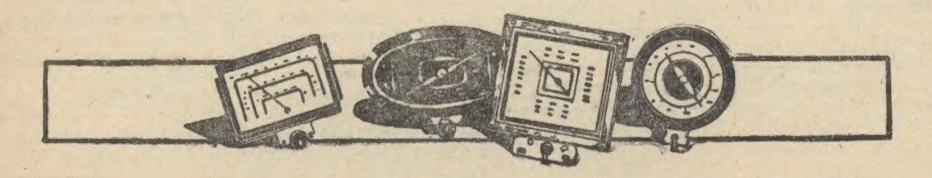


Рис. 2

Трансформатор ТП-3 можно использовать для пушпульного каскада на лампах 6Л6 (обмотка в 1350 витков остается свободной). В этом случае для динамика 10 Ω обмотка в 180 витков подойдет без изменений. Для динамика 4 Ω нужно смотать 40 витков и для динамика 2 Ω — 80 витков.

Имеющаяся на трансформаторе короткозамкнутая обмотка не всегда улучшает качество работы установки. Поэтому желательно опытным путем проверить, что лучше — когда она замкнута или когда разомкнута.

А. В.



ТЕХНИЧЕСКАЯ КОНСУЛЬТАЦИЯ

ВОПРОС. Так как в настоящее время в продаже не всегда бывают электролитические конденсаторы нужной емкости и рабочего напряжения, то можно ли их заменять бумажными конденсаторами и если да, то какой емкости? Можно ли на место электролитиков с рабочим напряжением в 25—40 V ставить электролитики, рассчитанные на рабочее напряжение в 450 V?

ОТВЕТ. Конечно, во всех случаях в приемниках вместо электролитических можно применять бумажные микрофарадные конденсаторы. Большой емкости микрофарадные конденсаторы в основном используются для блокировки смещающих сопротивлений, а также в фильтрах выпрямителей. В каскадах усиления высокой частоты применяются блокировочные конденсаторы небольшой емкости порядка 0,1—0,5 μF. Поэтому в этих участках схемы вообще не имеет смысла ставить электролитические конденсаторы. В коротковолновых же приемниках их нельзя применять в этих каскадах, потому что у электролитических конденсаторов с повышением частоты резко возрастает сопротивление.

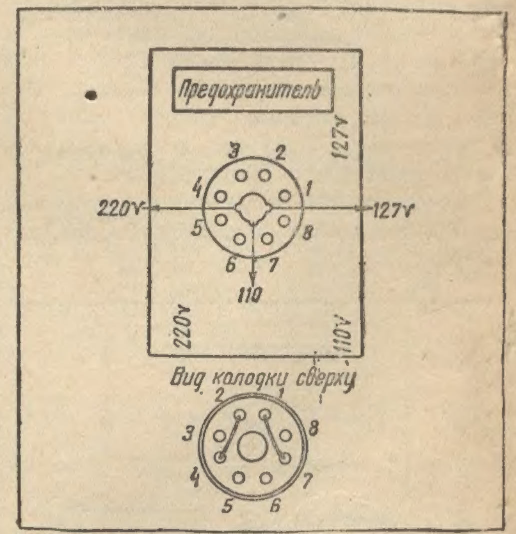
В каскадах усиления низкой частоты, в особенности в оконечных каскадах, а также в сглаживающих фильтрах желательно применять блокировочные конденсаторы большой емкости — порядка 10—40 μF. Поэтому в этих участках обычно ставят электролитические конденсаторы, как наиболее дешевые и компактные. Но применять вместо них бумажные микрофарадные конденсаторы, конечно, можно.

Так как последние очень громоздки и стоят значительно дороже, то приходится ограничиваться меньшей емкостью. Так например, для блокировки смещающего сопротивления в предварительном и оконечном каскадах усиления низкой частоты достаточно поставить по одному конденсатору в 2—4 μF. В сглаживающем фильтре дросселя можно поставить 4μ F, а после дросселя — 4— 6 μ F.

Что же касается величины рабочего напряжения, то с бумажными конденсаторами дело обстоит благополучно, так как они, независимо от величины емкости, рассчитываются как минимум на 450—600 V. Электролитики же, как известно, бывают с низким (25—40 V) и высоким (450 V) рабочим напряжением. Ясно, что на место низковольтного всегда можно поставить высоковольтный электролитический конденсатор, но наоборот поступать нельзя, так как низковольтный конденсатор будет немедленно пробит чрезмерно высоким для него напряжением и выйдет из строя.

ВОПРОС. Сообщите, как при помощи одной колодки нужно переключать сетевую обмотку силового трансформатора 6Н-1 последнего выпуска на различные напряжения?

ОТВЕТ. На корпусе трансформатора имеются обозначения, расположенные так, как указано на приведенном рисунке.



Из этого рисунка видно, что если контрольный эбонитовый выступ ножки цоколя направим в правый вырез центрального отверстия панельки, то сетевая обмотка окажется переключенной на 127 V, направив выступ в нижний вырез, мы переключим обмотку на 110 V и, наконец, направив выступ в левый боковой вырез, мы переключим сетевую обмотку на 220 V. У переключающей колодки, если смотреть на нее сверху, закорочены штырьки 1 с 7 и 2 с 4.

Отв. редактор В. Лукачер — Научно-технический редактор З. Гинзбург

СВЯЗЬИЗДАТ — Техн. редактор А. Слуцкин

Адрес редакции: Москва, Центр, Петровка 12, тел. К 1-67-65

Сдано в набор 14/VIII 1940 г. Подписано к печати 14/X 1940 г. Л 33850

Изд. № 1902. Тираж 60 000. Объем 4,5 п. л. Уч. изд. 11,64 л., авт. 9,29 л. Форм. бум. 70×105 1/16

13-я тип. ОГИЗа РСФСР треста «Полиграфкнига», Москва, Денисовский, 30 Зак. 2710

Отпечатано с матриц в типографии из-ва «Московский большевик», Чистые пруды, 8.

СВОДКА

О КОЛИЧЕСТВЕ РАДИОЛЮБИТЕЛЕЙ, СДАВШИХ НОРМЫ НА ЗНАЧОК „ЮНЫЙ РАДИОЛЮБИТЕЛЬ"

по состоянию на 31/VIII 1940 года

(Составлена на основе присланных отчетов с мест)

№ по пор.	Место, занимаемое комитетом	НАЗВАНИЕ КОМИТЕТА	ПРЕДСЕДАТЕЛЬ КОМИТЕТА	НАЧАЛЬНИК СЕКТОРА РАДИОЛЮБИТЕЛЬСТВА	Количество значков
1	1	Омский	Куликов	Иванов	198
2	2	Орджоникидзевский	Лукьянов	Червяков	133
3	3	Азербайджанский	Меджидов	Турани	93
4	4	Горьковский	Бадьянов	Вознесенский	83
5	5	Полтавский	Грек	Шпика	76
6	6	Воронежский	Пансва	Давыдов	71
7	7	Харьковский	Бортник	Охнер	60
8	8	Татарский	Ильясов	Кац	52
9	8	Краснодарский	Булатов	Довгаль	52
10	9	Ленинградский	Нусимович	Глейзер	43
11	10	Алтайский	Самойлова	Буров	31
12	11	Киевский (обл.)	Прицкер	Тараненко	22
13	12	Пензенский	Кузнецова	Евстифеев	16
14	12	Киргизский	Петров	Скуратов	16
15	13	Вологодский	Левшин	Хоботов	10
16	14	Кировский	Куликов	Корчевский	8
17	15	Мордовский	Симакин	Петухов	7
18	16	Ферганский	Узаков	Карнаухов	5
19	16	Днепропетровский	Хадлит	Лапинда	5
20	17	Сталинский	Оленин	Фроленко	3
21	18	Крымский	Аметов	Колтунов	2

(Остальные радиокомитеты сведений не представили)

Цена 2 руб.

КОНСУЛЬТАЦИЯ ПО РАДИОТЕХНИЧЕСКИМ ВОПРОСАМ

Консультация дается редакцией журнала „Радиофронт" в письменной форме. Для получения консультации необходимо прислать письменный запрос, соблюдая следующие правила:

Писать разборчиво, на одной стороне листа. Каждый вопрос писать на отдельном листе. В каждом листе указывать имя, фамилию и свой точный адрес. На ответ прикладывать конверт с маркой и надписанным адресом.

Ответы не даются

1) на вопросы, требующие для ответа обстоятельных статей; они могут приниматься как желательные темы статей; 2) на вопросы о статьях и конструкциях, описанных в других изданиях, 3) на вопросы о данных (число витков и пр.) промышленной аппаратуры.

Москвичам, как правило, письменная консультация не дается.

Адрес Центральной письменной радиоконсультации Всесоюзного радиокомитета при СНК СССР—

МОСКВА, ПЕТРОВКА, д. № 12, редакция журнала „Радиофронт"